

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Operatív szabályzat

Szabályzat készítéséért és kiadásáért felelős:

.....
Révész Zoltán
Erős- és Gyengeáram és Irányítástechnika vezető

Jóváhagyta:

.....
Kreszné Meggyes Noémi
Üzemeltetés igazgató

Jóváhagyás dátuma: 2016.03.17.

Hatályon kívül helyezések

Azonosító	Cím (Szabályzat típusa)	Verziószám	Hatálybalépés dátuma
IG-ÜZ-12	Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez	3	2013.11.15.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Tartalomjegyzék

1.	Hatály és felelősség meghatározása	5
1.1.	A szabályzat célja	5
1.2.	A szabályzat hatálya	5
1.2.1.	A szabályzat személyi hatálya	5
1.2.2.	A szabályzat időbeli hatálya	5
1.2.3.	A szabályzat tárgyi hatálya	5
1.3.	Hozzáférés	5
2.	A szabályzat leírása	6
2.1.	Általános szabályok	6
2.1.1.	Tervezővel kapcsolatos előírások	7
2.1.2.	Dokumentáció készítésével, tárolásával és módosításával kapcsolatos előírások	7
2.1.2.1.	Tervdokumentáció	7
2.1.2.1.1.	Formai követelmények	7
2.1.2.1.2.	Tartalmi követelmények	8
2.1.2.2.	Felülvizsgálati jegyzőkönyvek	12
2.2.	A Szabályzat részletes leírása	12
2.2.1.	Mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszer követelményei	12
2.2.1.1.	Irányítástechnikai azonosítók és használatuk	13
2.2.1.2.	Telepítés	16
2.2.1.3.	Megvalósítandó feladatok összefoglalása	17
2.2.1.4.	Gázárammérő rendszerek	19
2.2.1.4.1.	Gázárammérő rendszerek általános követelményei	19
2.2.1.4.2.	Mérőperemes gázárammérő rendszer	21
2.2.1.4.3.	Turbinás gázárammérő rendszer	22
2.2.1.4.4.	Forgódugattyús gázmennyiség-mérőrendszer	22
2.2.1.4.5.	Ultrahangos gázárammérő rendszer	23
2.2.1.4.6.	Annubár mérőszondás gázárammérőrendszer	25
2.2.1.4.7.	Coriolis típusú gázárammérőrendszer	25
2.2.1.4.8.	Gázáram számítása, gázmennyiség adatok feldolgozása	25
2.2.1.4.9.	Gázárammérő ágak sorbakapcsolása	28
2.2.1.4.10.	A gázmennyiség mérőrendszerek mérési bizonytalansága	31
2.2.1.5.	Gázminőség-mérés	32
2.2.1.5.1.	Földgáz összetételének mérése	32
2.2.1.5.2.	Földgáz kéntartalmának mérése	33
2.2.1.5.3.	Földgáz víztartalmának (vízharmatpontjának) mérése	33
2.2.1.5.4.	Földgáz szénhidrogén-harmatpontjának mérése	34
2.2.1.5.5.	Mintavétel a gázminőség méréshez, impulzuscsövezés és elhelyezés	34
2.2.1.5.6.	Minőségmérő vezérlő berendezés	35
2.2.1.6.	Mérőműszerek és berendezések	35
2.2.1.6.1.	Mérőműszerek és berendezések általános követelményei	35
2.2.1.6.2.	Manométerek	35
2.2.1.6.3.	Folyadéktöltésű hőmérők	37
2.2.1.6.4.	Hőmérséklet-érzékelő	37
2.2.1.6.5.	Mérőperemes mérőkamra	37

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

2.2.1.6.6.	Turbinás gázárammérő.....	37
2.2.1.6.7.	Forgódugattyús gázárammérő	38
2.2.1.6.8.	Ultrahangos gázárammérő	38
2.2.1.6.9.	Annubár mérőszonda	38
2.2.1.6.10.	Coriolis tömegárammérő.....	38
2.2.1.6.11.	Gázáramlás számítómű	38
2.2.1.6.12.	Gázminőségmérő eszközök.....	39
2.2.1.6.13.	Hőmérséklet-távadók	40
2.2.1.6.14.	Nyomás-, abszolútnyomás- és nyomáskülönbség távadók	40
2.2.1.7.	Szintmérések és jelzések, határérték képzések	41
2.2.1.7.1.	Nyomás- és nyomáskülönbség-jelzés	41
2.2.1.7.2.	Folyadékszint jelzése	41
2.2.1.8.	Egyéb technológiai jellemzők mérésére szolgáló eszközök	42
2.2.1.8.1.	Telepített gázkoncentráció mérők	42
2.2.1.8.2.	Füstérzékelők, infravörös és ultraibolya lángérzékelők	42
2.2.1.9.	Más - a szakterületet kiszolgáló - elemek, egységek és berendezések, illetve további egyedi feladatokat ellátó funkciók vagy rendszerek és azok követelményei	42
2.2.1.9.1.	Gyújtószikramentes leválasztó egységek	42
2.2.1.9.2.	Villamos hajtóművek, motorok	43
2.2.1.9.3.	Műszertermi szabályozók	43
2.2.1.9.4.	Integrált beltéri műszerszekrény (IBMSZ)	44
2.2.1.9.5.	Jelző-vezérlő funkció és ennek eszközei	46
2.2.1.9.6.	Telemechanikai állomás - TM funkció	47
2.2.1.9.7.	A TM-ÁFSZ együttesen kialakított rendszer	49
2.2.1.9.8.	A hajtóművek kezelése, vezérlése	50
2.2.1.9.9.	Soros- ethernet átalakítás és kommunikáció.....	52
2.2.1.9.10.	Helyi LAN és országos WAN hálózati kommunikáció.....	52
2.2.1.9.11.	Vagyonvédelem, vagyonvédelmi funkció	54
2.2.1.9.12.	Digitális bővítő egység (DBE) és funkció:	55
2.2.1.9.13.	Post mortem funkció	55
2.2.1.9.14.	Terepi normál/szünetmentes tápellátási funkciók, eszközök	55
2.2.1.9.15.	Szünetmentes áramellátás és annak eszközei	56
2.2.1.9.16.	Kültéri műszerszekrény (KMSZ)	58
2.2.1.9.17.	Nyomásszabályozók pilotgázának fűtése	59
2.2.1.9.18.	Gázmelegítési funkció, gázmelegítő rendszerek	59
2.2.1.9.19.	Gázszagosítási funkció, gázszagosító rendszerek.....	65
2.2.1.9.19.1.	Központi szagosítás alapkövetelményei.....	65
2.2.1.9.19.2.	Egyedi szagosítás alapkövetelményei.....	67
2.2.1.9.19.3.	A gázszagosítás egyéb követelményei:.....	70
2.2.1.9.19.4.	Intelligens kommunikáció	73
2.2.1.9.19.5.	A szagosító rendszerhez tartozó egyéb elemek követelményei.....	79
2.2.1.9.20.	Impulzuscsövek és azok szerelvényei	80
2.2.1.9.21.	Műszeres csatlakozások kialakítása	81
2.2.1.9.22.	Kábelek használata, kábelezési követelmények	81
2.2.1.9.22.1.	Az irányítástechnikai rendszer kábelezési követelményei	81

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

2.2.1.9.22.2.	Az adatátviteli rendszer kábelezési és egyéb követelményei	84
2.2.1.9.22.3.	A hírközlési rendszer kábelezési és egyéb követelményei	84
2.2.1.9.22.4.	Az erősáramú kábelek követelményei	84
2.2.1.9.22.5.	További a kábelek és/vagy a kábelezéssel kapcsolatos elvárások:	85
2.2.1.9.23.	Műszerek, berendezések rendszerek dokumentálása	86
2.2.1.9.24.	Érintésvédelem	86
2.2.1.9.25.	Másodlagos villám- és túlfeszültségvédelem	87
2.2.1.9.26.	Kadótvédelmi kapcsolat	88
3.	Kapcsolódó jogszabályok, szabályzatok	89
4.	Mellékletek	91

1. HATÁLY ÉS FELELŐSSÉG MEGHATÁROZÁSA

1.1. A szabályzat célja

A szabályzat célja, hogy az FGSZ Földgázzszállító Zártkörűen Működő Részvénytársaság (továbbiakban: FGSZ) létesítményeire vonatkozóan rögzítésre kerüljenek a mérés- és irányítástechnikai és a technológiai objektumokon kialakításra kerülő adatátviteli rendszerek általános tervezési és üzemeltetési követelményei. Továbbá, hogy a mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezésével, létesítésével és felülvizsgálatával kapcsolatosan olyan műszaki előírásokat fogalmazzon meg, amelyek alkalmazásával és betartásával biztosítható a magas színvonalú, megbízható irányítástechnikai, mérésügyi és adatátviteli rendszerek kialakítása.

1.2. A szabályzat hatálya

1.2.1. A szabályzat személyi hatálya

A szabályzat hatálya kiterjed a Társaság minden munkavállalójára, továbbá az FGSZ földgázzszállító vezetékein, és azok tartozékát képező egyéb létesítményein munkát (tervbe állítást, műszaki tartalom meghatározást, szerződés előkészítést, kivitelezést, műszaki ellenőrzést, műszaki átvételt) végző külső szervezetekre és személyekre.

1.2.2. A szabályzat időbeli hatálya

A szabályzat hatálybalépésének dátuma: 2016.03.17

Ettől a naptól a szabályzat rendelkezései kötelezőek.

1.2.3. A szabályzat tárgyi hatálya

A szabályzat a földgázzszállítás irányításával és felügyeletével, a földgázzszállító rendszer tervezésével, fejlesztésével és üzemeltetésével kapcsolatos tevékenységekre terjed ki, beleértve a biztonságos üzemeltetés és a folyamatos földgázzszállítás fenntartása érdekében tervezett, illetve végrehajtott intézkedéseket.

A szabályzat területileg kiterjed a FGSZ kezelésébe tartozó valamennyi meglévő és a jövőben megépülő létesítményére, ahol irányítástechnikai, mérésügyi és adatátviteli célból telepített eszköz, berendezés, készülék, vagy az azokból kialakított rendszer található, illetve kerül kialakításra.

1.3. Hozzáférés

Jelen szabályzathoz a Társaságon belüli hozzáférés nem korlátozott.

Jelen szabályzathoz a külső fél általi hozzáférés a 3. sz. melléklet kivételével nem korlátozott. A 3. sz. mellékletben rögzített TM követelményrendszer csak szerződéses Partnerek előzetes írásos kérése és az FGSZ előzetes jóváhagyása alapján adható ki külső fél felé (zárt kör).

A szabályozás törzsdokumentuma és annak 1-2, illetve 4-6 sz. mellékletei nyilvános dokumentum, a <https://fgsz.hu/hu-hu> portálon megtekinthető.

2. A SZABÁLYZAT LEÍRÁSA

2.1. Általános szabályok

Jelen „Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez” (a továbbiakban irányelvek) a gázszállító távvezetékek és azok tartozékainak, mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszereire vonatkozó általános követelményeket határozza meg.

Az irányelvek előírásait a gázszállító rendszer új létesítményeinek megvalósítására és meglévő létesítményeinek rekonstrukciójára készülő kiviteli tervek készítése során egyaránt alkalmazni kell. Az irányelvek jelen kiadásának előírásait az érvénybe lépési időpontot követően kiadott műszaki tartalmak alapján készült kiviteli terveknek alkalmazni kell.

Az irányelvek értelemszerű alkalmazása mellett az adott létesítményre kiadott műszaki tartalom egyedi, helyi adottságokat tekintetbe vevő előírásait figyelembe kell venni.

Az irányítástechnikai munkákra az irányelvekben tételesen megjelölt, már korábban alkalmazott gyártók anyagai és készülékei alkalmazhatóak előzetes bevizsgálás nélkül. A robbanásveszélyes térségekben csak olyan gyártók és gyártmányok vehetők figyelembe, amelyek megfelelnek a 8/2002. (II. 16.) GM rendelet és az azt módosító 49/2004 GKM rendelet (A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatáról és tanúsításáról) követelményeinek és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata) követelményeinek.

A tárgyi irányelvben nem szerepeltetett anyagok és berendezések alkalmazásakor, azok tervezése, felhasználása esetén az **IG-ÜZ-36** (Mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek teszteljárása) utasításban leírtak szerint kell eljárni, illetve a következő feltételek mindegyikének egyidejű teljesítése szükséges:

- A helyettesítő anyag, illetve berendezés a célzott irányítástechnikai feladatra alkalmas és ezt a gyártó tanúsítja a vonatkozó jogszabályban előírt tartalommal és formában.
- A helyettesítő anyag, illetve berendezés lényeges, - irányítástechnikai szakterületen történő eredményes felhasználást befolyásoló - műszaki paramétereit a gyártó akkreditált szervezettel bevizsgáltatta, és az erről szóló dokumentációt, az alkalmazást tervező személy, vagy szervezet még a tervezési fázisban az FGSZ-nek írásban benyújtotta. A benyújtott dokumentációk alapján, a helyettesítő anyagok és berendezések beépíthetőségéhez az Erős és Gyengeáram és Irányítástechnika vezetőjének előzetes elfogadó nyilatkozata mellett, az FGSZ Üzemeltetés szervezet igazgatójának jóváhagyása is szükséges.
- Az FGSZ által kiadott műszaki tartalom, műszaki utasítás, illetve a tervezési irányelvek szintjén előírt egyéb tulajdonságok szintén lényeges műszaki paraméternek minősül, ezért az új vagy helyettesítő anyagnak, illetve berendezésnek rendelkeznie kell olyan gyártómű által kiadott gépkönyvvel és /vagy műbizonylattal is, amely alapján a lényeges műszaki paraméterek egyenértékűsége egyértelműen megállapítható, valamint amelynek alkalmazásával a berendezés működtetése és karbantartása a felkészült szakemberek által elvégezhető. (Megjegyzés: az utasítás egyes pontjaiban szerepeltetett anyagok, gyártmányok esetében a lényeges műszaki paraméterek megfelelőségéről az FGSZ szakemberei már meggyőződtek, ezért azokat még egyszer igazolni nem szükséges).

A PLC alapú telemechanikai egységekre, illetve a gázturbina hajtású kompresszoregységek gyártó által szállított irányítástechnikai rendszerére (gépegységi és állomási vezérlő rendszerek, védelmi rendszerek) nem érvényes az irányelvekben leírt, fenti alkalmazhatósági előírás. Ezeknek a betervezése és telepítése

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

előtt MINDEN ESETBEN szükséges az előzetes, az FGSZ-el való egyeztetés és csak az egyedi jóváhagyást követően megengedett azok alkalmazhatósága.

Az irányelvekben nem részletezett - más speciális, az irányítástechnikát is érintő feladatok kezelésére betervezendő - eszközök alkalmazhatóságát, a benyújtott tervdokumentáció alapján az FGSZ-el előzetesen minden esetben külön jóvá kell hagyni.

2.1.1. Tervezővel kapcsolatos előírások

A tervező rendelkezzen az adott szakterületre szóló szakmai képesítéssel, tapasztalattal és szakirányú tervezői gyakorlattal. A tervező szerepeljen a Kamara által vezetett tervezői névjegyzékben. A tervező rendelkezzen a Magyar Mérnöki Kamaránál regisztrált, olyan tervezői és/vagy szakértői jogosultsággal, amely az számára - a jogszabályok és a Magyar Mérnöki Kamara előírásai alapján -, lehetővé teszi a földgázzszállító rendszer mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek szakterületeire vonatkozó terv elkészítését.

A jogosultsági okiratok kiadói és számát a tervekben fel kell tüntetni.

A tervek készítőinek azonosnak kell lenniük az azt aláíró, jogosultságokkal rendelkező személyekkel, amit az FGSZ kijelölt képviselői a tervvéleményezés során jogosultak ellenőrizni.

2.1.2. Dokumentáció készítésével, tárolásával és módosításával kapcsolatos előírások

2.1.2.1. Tervdokumentáció

2.1.2.1.1. Formai követelmények

A Terv (ide tartozik az Építési technológia is) szöveges részét nyomtatva, A4-es formátumú lapokon kell elkészíteni. A rajzokat kirajzolva kell elkészíteni léptékhelyesen olyan léptékkel, hogy azokon minden információ jól látható legyen, és a tervrajzra a „D” terv (megvalósulási terv) elkészítéséhez szükséges információk jól olvashatóan ráférjenek.

A rajzokat és szöveges részeket elektronikus adathordozón (CD lemez) is át kell adni.

A szöveg WORD, a rajz (szerkeszthető) AUTOCAD formátumú kell, hogy legyen. A Tervet magyar nyelven kell benyújtani.

A szakági tervnek, olyan színvonalúnak kell lennie, hogy az további áttervezés nélkül alkalmas legyen a kivitelezésre.

A több szakágat érintő részek áthivatkozásait egyértelműen kell kezelni, hogy a kialakításra kerülő rendszer: átfogóan áttekinthető, illetve a jóváhagyást követően pedig kivitelezhető, majd az átadott megvalósulási tervek alapján üzemeltethető legyen.

A tervzsűríre beadandó, és a végleges „D” tervet, valamint az irányítástechnikai terveket, kiviteli terveket és építési technológiákat, amelyek rendelkeznek mérés- irányítástechnikai adatátviteli és/vagy metrológiai fejezettel, első változatban elektronikus adathordozón majd annak végleges jóváhagyott változatát az előbbi mellett papír alapon is (az A3-nál nagyobb lapokat minimum 3 példányban nyomtatva) át kell adni a Megrendelő részére.

A komplett tervek szakági tervköteteit a kiadott műszaki tartalom határozza meg.

Jelen irányelvben leírtakat (szakágakat) érintő kötetek:

- Telepítés-építés
- Geodézia

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- Technológia
- Műszer- Irányítástechnika, Metrológia
- Villamosenergia- ellátás
- Villámvédelem (Villám- és túlfeszültségvédelem)
- Robbanásveszélyes térségek zóna besorolása
- Távközlés és IT
- Munka-, tűz és környezetvédelem (ebben a fejezetben kell kiemelni és összefoglalni a különböző védelmi módokat és megoldásaikat, a környezetvédelemmel kapcsolatos kérdéseket, stb. A többi szakággal közös tervrész.).
- A komplett tervdokumentáció tartalmazzon egy "Bontás" tervkötetet is, abban az esetben, ha a munkák bontással járnak.
- Próbaüzemi terv
- Vagyonvédelmi terv

Amennyiben az FGSZ Zrt. által már jóváhagyott Kiviteli tervtől/Építési technológiától és az abban foglalt műszaki megoldásoktól – a tervben szerepeltetett berendezések, készülékek és eszközök típusától - a Kivitelező a kivitelezés során el kíván térni, azt csak az FGSZ Zrt. felé előzetesen benyújtott írásos kérés, illetve a Tervező és az FGSZ Zrt. írásos jóváhagyását követően kiadott eltérési engedély birtokában teheti meg.

Az eltérési engedélyben meg kell jelölni: az adott terv érintett részét, a változtatás indokát, annak pontos tartalmát (ha kell rajzokkal és adatlapokkal kiegészítve). Az eltérést a benyújtás előtt a Tervezővel is el kell fogadtatni, illetve ennek igazolásaként a tervezői jóváhagyást is csatolni kell.

A fenti engedélyezési eljárást minden ilyen esetben le kell folytatni - függetlenül attól, hogy a Kivitelező által javasolt új eszköz, berendezés, illetve elem már szerepel vagy sem az FGSZ preferált termékei között. Az eltérési engedély elfogadásához a szakmai szervezet vagy (érintettség esetén) szervezetek javaslata alapján, a DHL szerinti vezető írásos jóváhagyása is szükséges.

2.1.2.1.2. Tartalmi követelmények

A vonatkozó 79/2005. (X.11.) GKM rendelet értelmében a tervező köteles a tervezést a FGSZ Zrt. jóváhagyott minőségügyi rendszerének alkalmazásával, annak megfelelően teljesíteni.

A tervezés során alkalmazni kell az FGSZ Zrt. által kötelező alkalmazásra előírt szabványokat.

A tervnek tartalmaznia kell az ide vonatkozó hatályos jogszabályokban előírtakat, de különös tekintettel (a konkrét munkától függően, értelemszerűen alkalmazva) a következőket:

- a tervező nyilatkozatát arról, hogy a tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak és hatósági előírásoknak, összhangban van-e az élet, az egészség, a biztonság, a környezet, a kulturális örökség és a tulajdon védelmének követelményeivel, hogy a tervezés során milyen műszaki irányelveket,

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

szabványokat alkalmazott, továbbá, hogy rendelkezik a tervezésre megfelelő jogosultsággal;

- oldalszámmal ellátott tartalomjegyzéket;
- a rajzjegyzéket (összerendelt rajzszámokkal és rajz megnevezéssel);
- a tervezés előzményeit;
- a terv tárgyát és tartalmát;
- a műszaki tartalom alapján egyértelműen leírva az irányítástechnikai rendszer funkcióját, valamint annak megvalósítása érdekében végzendő tevékenységet, külön meghatározva az objektum meglévő, elbontandó és építendő részeit;
- a tervezés során felhasznált, alkalmazott szabványok, rendeletek felsorolását;
- a tervben használt jelölések, azonosítók, rövidítések magyarázó listáját;
- felsorolásszerűen a tervezett feladatokat, tevékenységeket, az irányítástechnikai rendszer funkcióit. Az objektum meglévő, elbontandó és építendő részeit;
- az irányítástechnikai rendszer elvi működésének leírását, a rendszer elemeinek és azok kapcsolódásának ismertetését;
- a műszerezett technológiai folyamatábrát;
- a létesítmény tűzveszélyességi és villámvédelmi besorolását;
- a létesítmény robbanásveszélyes területeinek zónába sorolását, valamint a zónahatárok feltüntetését a helyszínrajzokon. A zónaadatok igazolása „A robbanásveszélyes térségek besorolásainak szabályai a földgázt szállító vezetékek és tartozékaik környezetében” című IG-ÜZ-28 utasítás szerinti.
- az alkalmazott védelmek ismertetését (robbanás elleni, villám- és túlfeszültség elleni védelem, vagyonvédelem, korrózió elleni védelem);
- a betervezett robbanásbiztos kivitelű berendezések jegyzékét;
- a szabályozókör(ök) hatásvázlatát és a szabályozókör(ök) paramétereinek megállapításához szükséges mérési és számítási eljárást
- vezérlőkörök működését leíró magyarázatot és a logikai feltételek teljes leírását, ábrázolását.
- a mérő-, szabályozó- és vezérlőkörök műszerkapcsolási rajzait;
- a mérő-, szabályozó- és vezérlőkörök elektromos kapcsolási rajzait,
- a jelző és reteszrendszerek leírásait és elektromos kapcsolási rajzait,
- sorkapocs-bekötési rajzokat az érjelölés feltüntetésével;
- a telemechanikai információátvitel leírását;
- a gépészeti és villamos csatlakozások jegyzékét;
- a kábel-összefüggési és kábelbekötési rajzokat;
- Kábeljegyzéket és részletes kábelspecifikációt (kábel típus, hossz, felhasználás helye)
- a kábel és impulzuscső nyomvonal rajzait;

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- a komplex egységek belső, ill. homlok és hátoldali elrendezési, szerelési kivágási rajzait, valamint huzalozási rajzait;
- a beltéri elhelyezési és nyomsáv rajzokat;
- a kültéri elhelyezési és nyomsáv rajzokat;
- a betervezett készülékek adatlapjait a gyári- és üzembe helyezési részletes műszaki adatokkal;
- az önálló részfeladatot ellátó programozható, illetve paramétereztető berendezések program/paraméter listáját. Amennyiben az ilyen célú berendezés kommunikál más berendezésekkel, akkor a kommunikációs protokoll és beállítások részletes leírását;
- a telemechanikai állomás adatlapját, bővítés esetén a teljes bemenőjel/kimenőjel listával, külön megjelölve a konkrét tervvel érintett részeket;
- a MODBUS cím- és adattérképet (más néven paramétertáblát) kitöltve TM-PLC alkalmazásoknál minimum a következő rovatok szerinti tartalommal:
 - adat megnevezése
 - az LCD-s megjelenítőn alkalmazott elnevezés, a tervjel + opcionálisan, további kiegészítő információ (jelenleg max.10 karakter)
 - tervjel
 - PLC csatorna
 - MODBUS cím
 - bitpozíció
 - alsó méréshatár
 - felső méréshatár
 - dimenzió; stb.

(A részleteket az 5. sz. mellékletként csatolt, TCET tábla kitöltési útmutató rögzíti)

- tervezésben érintett objektumon az irányítástechnikai rendszer részeként a helyi ethernet hálózat (LAN hálózat) egyvonalas vázlatát az IG-IH-19 „Tervezési irányelvek - Hírközlés” utasításban leírtak szerint, de minimálisan az alábbi kötelező információkat tartalmazóan kell megtervezni a hálózatot alkotó és a hálózatba becsatolt elemeket:
 - az eszköz megnevezése (router, switch, vagy egyéb ethernet porton kommunikáló eszköz - számítómű, kromatográf, ethernet/soros átalakító, ipari számítógép, szünetmentes berendezés, stb.);
 - az eszköz tervjele, típusa és funkciója;
 - az eszköz ethernet portjai, azok fizikai azonosítói, ha egy készüléken több port van (pl. switch esetén port 1, port 2, stb.);
 - az eszköz ethernet portjainak IP címei (ha van);
 - az eszköz ethernet portjainak MODBUS eszközcímei (ha van);
 - a soros/ethernet átalakítók esetében annak soros portjához csatlakozó eszközök megnevezését, tervjelét, MODBUS eszközcímét, stb.

Megjegyzés: Ezt a vázlatot a munka jellegétől és mértékétől függetlenül minden esetben a teljes objektumra kell elkészíteni, akkor is, ha az átalakítás/bővítés, csak az objektum LAN hálózatának egyetlen elemét érinti.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- A TCET táblában nem szerepeltetett paramétereket, egyéb adattáblákat azok alapértelmezett és attól eltérő beállításait valamint azok részletes leírását;
- a helyi ethernet hálón elérhető – a fentiekben még nem szerepeltetett eszközök és soros készülékek IP címeit;
- a felirati táblák jegyzékét;
- a berendezések átvételére vonatkozó tervezői előírásokat;
- a készre szerelt egységek vizsgálatára és/vagy átfogó tesztelésére vonatkozó tervezői előírásokat (részletes teszteljárási dokumentáció formájában);
- a helyszíni szerelésre vonatkozó speciális műszaki előírásokat;
- a kivitelezéshez szükséges minden olyan kiegészítő információt, amely a rajzokról egyértelműen nem olvasható le;
- a berendezések üzembe helyezésére vonatkozó tervezői illetve gyártóművi előírásokat;
- az elvégzendő ellenőrzések jegyzőkönyv mintáit;
- üzemi próbák előírásait;
- a berendezések bizonylatolási előírásait, beleértve a szükség szerinti hatósági és típusengedélyek beszerzésére vonatkozó előírásokat is;
- a műszaki átadás-átvétel tárgyát képező dokumentációk felsorolását;
- a tervezés során végzett számításokat (pl.: szabályozási számítások, másodlagos villámvédelemhez a földelő hálózat jellemzői, érintésvédelemhez nullázási hurokellenállások megengedhető értékei, a szünetmentes áramforrás megfeleltetése az un. áthidalási ideig, stb.);
- a tervezés során felhasznált, adaptált típusterveket (ahol a szöveges hivatkozás a kivitelezéshez nem ad kellő mélységű információt, ott tervhez a típustervet is mellékelni kell);
- a metrológiai füzetet (a mennyiségmérő-rendszerek hatásvázlatával, méretezésével, az eredő mérési bizonytalanság számításával, a földgázmérő rendszer vizsgálatához szükséges adatlappal);
- a számítómű programozási adatlapját, kitöltve;
- műszaki tételkiírást;
- a megvalósult létesítményekről a műszaki tartalom és az ide vonatkozó utasítások figyelembe vételével a szakágat érintő geodéziai megvalósulási dokumentációt;
- valamint további az adott feladat megvalósításhoz szükséges tervezői dokumentumokat, feljegyzéseket.

A Tervben elő kell írni, hogy a mérésekről, biztonságtechnikai beállításokról jegyzőkönyvet kell készíteni és a vizsgált szerelések, berendezések megfelelőségét minősíteni kell. A tervezőnek a jegyzőkönyvekben foglalt megállapításokat értékelnie kell. (Lásd a 79/2005. (X. 11.) GKM rendelet (A szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata) melléklet III. fejezet 7.2. pontja)

Fontosabb bizonylatfajták (Lásd még a 79/2005. (X. 11.) GKM rendelet melléklet III. fejezet 7.1. pontja):

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- nyomáspróba bizonylatok (impulzuscsövezés tömörségi vizsgálata);
- kalibrációs- és hitelesítési bizonylatok;
- a nullázásos érintésvédelem ellenőrzésének mérési jegyzőkönyvei;
- érintésvédelem szabványossági felülvizsgálati jegyzőkönyv;
- EMC-védelem szabványossági felülvizsgálati jegyzőkönyv;
- kábelek szigetelési ellenállás mérési jegyzőkönyve az MSZ 4852 szerint;
- az Exi kábelek R-L-C mérési jegyzőkönyvei (az R-L-C mérési eredményei, az MSZ EN 600079-14:1999 12.2.5 pontja szerinti minősítéssel);
- a földelési ellenállás mérés jegyzőkönyveire;
- az erősáramú berendezések védelem-beállítási jegyzőkönyve;
- jelző-vezérlő és/vagy reteszfolyamatokat kezelő rendszerek működéspróba jegyzőkönyvei;

A hálózati kapcsolatok kialakításánál, amennyiben a kivitelezési munkák elvégzése **az FGSZ által biztosítható, un. „információ technológiai szolgáltatás” (IS) igénybevételével is jár** (pld: LAN, WAN hálózati eszközkonfigurálás, telepítés, hálózati csatlakozás, stb.) azt a Tervben **külön kiemelten** egy elkülönített fejezetben kell szerepeltetni, illetve a kivitelezés során a fejezetben megjelölt szükséges munkát, mint <<Megrendelői szolgáltatást>>, a Kivitelezőnek legalább **két héttel a szolgáltatás igénybevétele előtt** írásban kell az FGSZ-től megkérni.

2.1.2.2. Felülvizsgálati jegyzőkönyvek

A 2.2.1.10. fejezetben meghatározott felülvizsgálatokat a szakterületre vonatkozó képesítéssel, felülvizsgálói jogosultsággal és tapasztalattal rendelkező felülvizsgáló végezheti.

A felülvizsgálat kiterjed az újonnan telepített és/vagy korábban telepített, de a munka során átalakított irányítástechnikai berendezések, egységek érintésvédelmi megfelelőségére, annak jogszabály szerinti bizonylatolására.

A felülvizsgálatok eredményét rögzítő dokumentációt, felülvizsgálati jegyzőkönyvet az illetékes dokumentumtárban kell tárolni a felülvizsgálati ciklus időtartamáig, azaz következő időszakos felülvizsgálat dokumentációjának beérkezéséig.

2.2. A Szabályzat részletes leírása

2.2.1. Mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszer követelményei

Az objektum mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszereinek az a feladata, hogy biztosítsa az üzemeltetéshez szükséges méréseket, vezérléseket, szabályozásokat és jelzéseket, valamint a biztonságos megfelelő távfelügyelet megvalósításához szükséges helyi és országos adatátvitelleket.

Ennek keretében előállítja, kezeli és az előírt megfelelő algoritmusok szerint a helyszínen feldolgozza: a mérési-, valamint a folyamatosan változó technológiai folyamatok állapotváltozásait leíró információkat. Továbbá biztosítja a keletkezett adatok, információk és események lekérdezhetőségét, illetve a technológiai rendszer megbízható távfelügyeletét az Országos Telemechanikai Rendszer (OTR) központja számára.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

2.2.1.1. Irányítástechnikai azonosítók és használatuk

A műszerezett technológiai folyamatábrákon és az érintett tervkötetekben a technológiai adatok és információk jelölésére, azok egységes kezelhetőségéhez az alábbi szimbólumok és azok használatának egységes értelmezése és alkalmazása szükséges:

Első betű	Mért vagy kiinduló változó jelentése	Módosító betűként	További betűk	Kiegészítő jelentés
A	Elemzés	-	(Vész)Jelzés	-
B	Égő - Láng	-	Radioaktív sugárforrás	-
C	Vezetőképesség	-	Szabályozás	-
D	Sűrűség, fajsúly	Differenciál	-	-
E	Feszültség	-	Primer mérőelem	-
F	Áramló mennyiség	Arány	-	-
G	Hosszúság, vastagság,	-	Üveg	-
H	Kézi	-	-	Magas (max. *)
I	Áram	-	Mutatás	-
J	Energia	Letapogatás	-	-
K	Idő	-	Táv-alapjel állító	-
L	Szint	-	Lámpa	Alacsony (min **)
M	Nedvesség	-	-	Közepes
N	-	-	Tápegység	-
O	-	-	Fojtószer	-
P	Nyomás (vákuum)	-	Mintavételi pont	-
Q	Mennyiség	Összegzés	-	-
R	Rádióaktivitás	-	Regisztráció	-
S	Sebesség, frekvencia	Biztonság	Kapcsoló	-
T	Hőmérséklet	-	Távadó	-
U	Többszörös változó	-	Többszörös funkció	-
V	Viszkózitás	-	Szelep	-
W	Súly, erő	-	-	-
X	-	-	Matematikai Művelet	-
Y	Üzemállapot	-	Jelátalakító	Egyenirányító
Z	Helyzet	-	Működtetés, beavatkozás	-

Az azonosító első betűje a módosító jellel új, önálló változót jelent. Pld:

Azonosító	Jelentése
PT	Nyomástávadó

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

PDT	Nyomáskülönbség-távadó
TE	Hőmérsékletérzékelő
FFC	Áramló mennyiségek arányszabályozása mutató nélkül
FFIC	F -Áramló mennyiségek F -arány C -szabályozása I -mutatóval (az angolszász és a magyar szórend nem mindig azonos)
FYRQ	áramló mennyiség mérése és regisztrálása (a számítómű jele)
XA	összevont hibajelzés

Az egyértelmű áttekinthetőséghez a Tervben minden esetben – a fenti szabály szerint alkalmazott betűkombinációk használatakor is – szükséges a terv elején jelmagyarázati fejezet.

A Tervben a TCET kitöltésekor a TM rendszer által kezelt funkciókat (adatokat, jeleket, parancsokat, stb.), az egyértelmű azonosíthatóság érdekében a technológiai rajzon szerepeltetett elemekhez tartozó **számokkal kiegészítve** kell azonosítani, az alábbiak szerint:

- a TM-ben a funkciók azonosítására használt ún. <PLC TAG név> kiegészítéseként nem egyedi számozásokat kell alkalmazni, hanem az adott funkcióhoz tartozó terepi-technológiai eszköz (szerelvény, csomópont, készülék, berendezés) technológiai számával kell azt kiegészíteni.
- A szabályzókörhöz vagy vezérléshez felhasznált mérések (nyomás, mennyiség, hőmérséklet) kül- és beltéri eszközeinek azonosítójában a "mintavétel" terepi-technológiai eszközének (pl.: nyomásmérő a technológiai rendszerhez közvetlenül kapcsolódó 1/2"-os gömbcsap, mennyiségmérő a mérőberendezés) technológiai száma, a szabályzókör, vagy vezérlés azonosítójában a működtetett beavatkozó eszköz (pl.: elzáró szerelvény, szabályozó szelep) technológiai száma kell, hogy szerepeljen.

Néhány példa a <PLC-TAG név> képzésre (jelenleg max. 10 karakteren):

P-123_KI	Nyomástávadó a 123-as tech. számú elvételi pontban, kimeneti irány
PDS-123	Nyomáskülönbség-kapcsoló, a 123-as tech. számú elvételi pontban
PDSH-123	Nyomáskülönbség-kapcsoló magas kapcsolási értékre állítva
PDAL-123	A 123-as technológiai számú nyomáskülönbség-kapcsoló "Alacsony" alarm-jelzése és/vagy annak „megjelenítése” a jelzőrendszerben

Megjegyzés:

- A "H" Magas jelet megduplázva "HH" jelentése Maximumra módosul, ahol HH>H
- Az "L" Alacsony jelet megduplázva "LL" jelentése Minimumra módosul, ahol LL<L
- minden esetben egy adott elemhez (eszközhöz) tartozó funkciókat, a funkció egyértelmű meghatározásával és az eszköz tervjel azonosítójával, illetve esetenként azt kiegészítő egyéb információval ellátva (betű+szám kombináció), kell lekezelni.

Pl.:

T-123-M1	Az M1 mérőkör hőmérséklete a 123 tech. számú elvételi ponton
LSAHH-S06	S06-szűrő - maximum szintjelzés (vészmax)
LSL-S06Ar	S06 szűrő alsórész - alacsony szintjelzés
LSH-S06Fr	S06 szűrő felsőrész - magas szintjelzés

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Amennyiben az adott funkció pontos azonosítására a rendelkezésre álló karakterszám kevés (pl. túl hosszú a technológiai szám vagy a tervjel azonosító) a rövidítéshez értelemszerűen minimalizálni kell a szóközt és a kötőjelek számát, illetve esetenként az azonosítót úgy, hogy a kezelt funkció továbbra is beazonosítható maradjon.

LSAHH-S06 S0006-szűrő - maximum szintjelzés (vészmax)

A technológiai elemek és a hozzá kapcsolódó irányítástechnikai rendszer adatainak megfelelő biztonságos és együttes kezelhetőségéhez és azok átláthatóságához minden esetben a technológiai tervjel azonosítót lehet/kell szükség szerint kiegészíteni a még elvárt további adatinformációval, adatmegnevezésekkel a folyamatot kezelő minden felületeken (TM, ÁFSZ, OTR, feliratozások, adatlapok, stb.). Amennyiben ezek az azonosítók az új beavatkozások miatt módosításra kerülnek, tervezni kell azok együttes kezelését.

Műszerezett technológiai folyamatára további elemei:

A műszerezett technológiai folyamatában egy körbe kell beírni a funkciót az alábbiak szerint:

- A készülék kültéren van felszerelve:



- A készülék a műszertábla mögött van felszerelve:



- A készülék a műszertáblába van beépítve:



A (gáz)technológiához közvetlenül nem kapcsolódó készülékekre használandó jelölések:

Azonosító	Jelentése	Azonosító	Jelentése
IBMSZ	(Integrált) Beltéri műszerszekrény	KBMSZ	Kromatográf Beltéri műszerszekrény
K(M)SZ	Kültéri (műszer)szekrény	CSD-	Csatlakozódoboz
VD-	Védődoboz	TM vagy TM-PLC	Telemechanika állomás
JE	Jelzőegység	MV	Motorvezérlő egység
TP	Táppanel 230V AC	TF	Tápfiók 24 V DC
UPS	Szünetmentes áramforrás	FQR	Számítómű
DBE	Digitális bővítő egység	ÁFSZ	Állomási Felügyelő Számítógép

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Azonosító	Jelentése	Azonosító	Jelentése
SZIV-	Szivattyú	GFV-	Fáziskimaradás-jelző készülék
OTR	Országos Telemechanikai Rendszer	KAZ-	Kazán
Túlfeszültség ellen védett jelforrás fizikai jelentése + J-PId: TJ-123	Túlfeszültség-levezető (Itt a TJ-123 jelentése: 123 sz. túlfeszültség-levezető (lehetőleg) a 123 sz. hőmérsékletmérő körben	HCC-	Gázmelegítő rendszer vezérlőszekrénye
R-	Relé	KMM-	Kismennyiség-mérő szagosításhoz
M-	Műszerkábel	Mx-	Műszerkábel a gyújtószikramentes körben
UCP UCS	Unit Control Panel vagy Unit Control System: gépegység-vezérlő	HMI	Human-Machine Interface: kezelőpanel
SCS SCP	Station Control System vagy Station Control Panel: állomás-vezérlő	MCC	Motorvezérlő központ
AI	Analóg bemenet (csatorna vagy jel)	AO	Analóg kimenet (jel vagy csatorna)
DI	Kétállapotú bemenet	DO	Kétállapotú kimenet
SK-, X-, TB-	Sorkapocs		

A táblázatokban nem található készülékekre a tervező saját azonosítókat alkothat, jelmagyarázattal együtt, figyelembe véve az VIG-ÜZ-9 „Földgázszállító vezeték és tartozékaira vonatkozó üzemeltetési utasítások kezelésének rendje” operatív szabályzatban leírtakat.

2.2.1.2. Telepítés

A távvezeték tartozékát képező felszíni létesítmények, létesítményrészek, berendezések egymáshoz viszonyított telepítési távolságánál figyelembe kell venni a robbanásveszélyes zónák terjedelmét az MSZ EN 60079-10 és az IG-ÜZ-28 sz. (A robbanásveszélyes térségek besorolásainak szabályai a földgázszállító vezetékek és tartozékaik környezetében) Igazgatói utasítás szerint. A betervezett mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek elemei, eszközei legyenek alkalmasak az adott robbanásveszélyes övezetben való felhasználásra.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Az elhelyezések tervezésénél legyenek figyelembe véve a következő szakági szempontok is:

- Az épületek méretének meghatározásakor figyelembe kell venni a műszerek, a technológia berendezések szerelésével, kezelésével, karbantartásával, a nehéz darabok mozgásával kapcsolatos eszköz- és helyigényt;
- A műszerhelyiséget úgy kell kialakítani, hogy az abban elhelyezett készülékek, áramkörök jól hozzáférhetőek legyenek, a munkavégzés biztonságtechnikai és a kezelés ergonomiai feltételei teljesüljenek.
- A beltéri műszerek elhelyezésére szolgáló műszerhelyiséget fűteni kell, hőfokszabályozós lapradiátorral vagy elektromos fűtőtesttel, vagy hűtő-fűtő klímával. A fűtést úgy kell méretezni, hogy télen a helyiség hőmérséklete nem csökkenhet 15 °C alá. A nyári időszakban a műszerhelyiség hőmérséklete nem emelkedhet 25 °C fölé. Ennek biztosítására klímaberendezést kell tervezni;
- A bejelentkezéshez számkódos egység szükséges a műszerhelyiség bejárati ajtaja mellett a külső esetenként a belső falsíkon. A kódkapcsolót az időjárás viszontagságaitól megvédő, nyitható ajtajú, a kezelhetőséget nem akadályozó műanyag dobozban kell elhelyezni. (Folyamatos személyzeti felügyelettel ellátott objektumok esetén, ennek kialakítási módját a műszaki tartalomban kell rögzíteni);
- A kezelő épület / műszerkonténer minden bejárati ajtót behatolás-jelzővel, és minden önálló kültéri nyílászáró kapcsolattal rendelkező helyiséget, mozgásérzékelővel kell ellátni. (Folyamatos személyzeti felügyelettel ellátott objektumok esetén, ennek kialakítási módját a műszaki tartalomban kell rögzíteni). A jelzéseket a TM-be be kell kötni és az OTR-ben is meg kell jeleníteni.
- A kültérre – a tűz- és vagyonvédelem részeként -, jól látható helyen hang- és fényjelző berendezést kell telepíteni. (Folyamatos személyzeti felügyelettel ellátott objektumok esetén, ennek kialakítási módját a műszaki tartalomban kell rögzíteni);
- A műszerhelyiségbe minimum egy íróasztalt és legalább 2 db. széket és egy ruhafogast kell tervezni. Egyedi esetekben (mérő- és/vagy kompresszorállomás, csomópont, nemzetközi átadási pont, stb.) ezt a műszaki tartalomban kell részletezni.

Az épület környezetének (bejáratok) megvilágítását az épületre szerelt mozgásérzékelős világítótestekkel, vagy a térvilágítás megfelelő kialakításával kell megoldani, tekintettel a telepítési hely tűzveszélyességi besorolására. A beltéri helyiségek megvilágítási mértéke 100-150 Lux. legyen. Mozgások esetén 2 percig kell megvilágítaniuk az érintett külső területet.

2.2.1.3. Megvalósítandó feladatok összefoglalása

Egy tipikus felszíni létesítményen a megvalósítandó mérés- és irányítástechnikai és terepi adatátviteli rendszerkialakítási feladatokat az alábbi táblázat szemlélteti.

A táblázat OTR-re vonatkozó része, nem az OTR-nek ad feladatot, hanem a kivitelezőt tájékoztatja arról, hogy terepi oldalon milyen típusú információknak kell megteremteni az OTR-es kapcsolatát.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Információ	Technológiai helyszínen	Műszer helyiségben megjelenítve	OTR központban lekérdezhető
Földgáz belépő oldali nyomás értéke (túlnyomás, bar)	Igen	Igen	Igen
Földgáz térfogatáram értéke (Nm ³ /óra)		Igen	Igen
Integrált földgázmennyiség értéke		Igen	Igen
Földgáz kilépő hőmérséklet értéke (°C)	Igen	Igen	Igen
Földgáz kilépő hőmérséklete a gázmelegítő rendszer ellenőrző jeleként (°C)		Igen	Igen
Földgáz kilépő nyomás értéke (abszolút nyomás, bar)	Igen. (Túlnyomás)	Igen	Igen
Földgáz kilépő nyomás alsó és felső határérték jelzése (nyomástávadó és TM-PLC komparátor funkciójának kombinációja által)		Igen	Igen
Főelzáró szerelvények állapotjelei	Igen (vizuális)	Igen	Igen
Nyomás és/vagy mennyiség szabályzó állapotjelei és alapjelei	Igen (motoros)	Igen	Igen
Kromatográffal mért gázminőségi adatok értéke		Igen	Igen
Kromatográf összevont hibajelzése		Igen	Igen
Egyéb gázminőség adatok (kéntartalom, vízharmpont, szénhidrogén-harmpont) mért értéke		Igen	Igen
Biztonsági gyorsárak állapotjelzése	Igen	Igen	Igen
Gázmelegítő berendezés zavarjelzései		Igen	Igen
Víznyomás minimum		Igen	Igen
Szivattyúk hibajele		Igen	Igen
Kazán üzemel jel az üzemóra számlálásához		Igen	Igen
Szűrők eltömődés jelzése (nyomáscsökkenés, mbar)	Igen	Igen	Igen
Számítómű adatok, állapotok, egyedi és összevont hibajelzései		Igen	Igen
Szagosító berendezés állapotai és hibajelzései, vezérlések		Igen	Igen
Szagosító anyag mennyisége (imp/ 10 ml)			Igen
Villamos betáplálás fáziskimaradás a főbetápon		Igen	Igen
Bejelentkezések (kódkapcsolóval)		Igen	Igen

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Információ	Technológiai helyszínen	Műszer helyiségben megjelenítve	OTR központban lekérdezhető
Behatolások, nyíllászárók és egyéb vagyonvédelmi jelzések, állapotok (kapcsolós és/vagy infra stb. megoldással megvalósítva)		Igen	Igen
Szünetmentes áramellátó állapot és hibajelzései	Igen	Igen	Igen
Telepített aggregátor (összevont) hiba- és állapotjelzései	Igen	Igen	Igen
Szűrőszeparátor magas és vészmagas folyadékszintjének jelzése		Igen	Igen
Hajtómű (motor) egyedi és összevont hibajelzései, illetve állapotjelei, vezérlések	Igen	Igen	Igen
Kondenzátum tartály folyadékszint jelzései, illetve lyukadásának jelzése		Igen	Igen
Egyéb a technológiai rendszert kiszolgáló elemek és intelligens eszközök adatai, jelzései, állapotai, illetve esetenként azok vezérlései	esetenként	igen	részben

2.2.1.4. Gázárammérő rendszerek

2.2.1.4.1. Gázárammérő rendszerek általános követelményei

A gázáram mérésére szolgáló eszköz típusának és méréshatárának kiválasztása előtt elemezni kell a mérendő gázáram várható hosszú- és rövididejű ingadozását.

A mérőrendszerek méréstartománya olyan legyen, hogy átfogja az üzemszerűen előforduló (a felfutási időszakban, normál üzemben és az előre látható rendellenes üzemállapotban) teljes gázáram tartományt anélkül, hogy a mérőrendszer bármelyik eleme túllépne a saját, kalibrált mérési tartományát.

A gázárammérő rendszert a mérőrendszerre és a mérőrendszert alkotó mérőeszközökre vonatkozó szabványok, ajánlások és jelen tervezési irányelvek előírásai szerint kell megtervezni és kivitelezni

A mérőrendszer minden eleme rendelkezzen a hitelesítési vagy akkreditált laboratórium által kiadott bizonyítvánnyal. A teljes mérőrendszer rendelkezzen eredő mérési bizonytalanságot meghatározó bizonyítvánnyal, amely tanúsítja a mérőrendszer eredő mérési bizonytalanságát a teljes méréstartományban.

A gázmennyiség-mérőrendszer biztosítsa a kapcsolódó szabályozó körök működtetését, a normál üzemmenettől eltérő állapotok és határértékek jelzéseit.

Ha a mérendő mennyiség-tartomány szélesebb, mint egyetlen mérőág mérés-tartománya, akkor párhuzamos mérőágakat kell alkalmazni.

Amennyiben a mérendő mennyiség-tartomány felosztható olyan résztartományokra, amelyek egyenként egyetlen mérőággal átfoghatók, akkor a mérőperemes mérőrendszer esetében

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

megengedett a mérőág méréstartományának módosítása mérőperem cserével és/vagy a nyomáskülönbség-távadó méréshatárának átállításával; egyéb gázárammérőt tartalmazó mérőrendszerek esetében pedig, a primer gázárammérő eszköz cseréjével is, ha erre a cserére vagy átállításra csak az üzemeltetés szempontjából elfogadható gyakorisággal kerül sor.

Megengedett a mérendő mennyiség alsó tartományát átfogó mérőág elhagyása abban az esetben, ha egy év időtartamra vonatkoztatva a mérőrendszer alsó méréshatára alatt megmért gázmennyiség nem haladja meg az egy év alatt összesen megmért gázmennyiségnek annyi százalékát, amennyi a mérőrendszer névleges munkapontban megengedett mérési bizonytalansága.

(Például: ha egy 1.5 % megengedett névleges bizonytalanságú mérőrendszeren, amelynek alsó méréshatára 250 m³/h, egy év alatt 8 000 000 m³ gázt mérünk meg, akkor megengedett, hogy 120 000 m³ gázt 250 m³/h közegáram alatt mérjünk.)

A mérőszakaszok a bemeneti és kimeneti oldalon elzáró szerelvényekkel legyenek kiszakaszolhatók és lefűvathatók. Az elzáró szerelvény DN 150 és nagyobb méretben olyan típusú legyen, hogy lezárt állapotban a szerelvényház lefűvátásával ellenőrizhető legyen a szerelvény szivárgásmentes zárása.

A gáz nyomását és hőmérsékletét minden mérőágban mérni kell.

A hőmérséklet mérésére megnövelt hőátadó felülettel rendelkező (bordázott) hőmérsékletérzékelőt kell használni.

A hőmérsékletérzékelő benyúlási hossza olyan legyen, hogy a platina érzékelő rész legalább a csővezeték átmérőjének középső harmadába nyúljon be, de ne érje el a szemközti csőfalat.

Az egyes névleges csőátmérőkhöz tartozó hőmérsékletérzékelő benyúlási hosszak a következők legyenek:

Cső DN	Hőmérsékletérzékelő benyúlási hossza (mm)
100 és kisebb	120
150	160
200	200
250	200
300	250
350	250
400	300
450	300
500	400
600	400
700	500
800 és nagyobb	500
Menetes csomak magassága: ~50 mm, kivéve DN80 cső, ahol 60 mm	

Megnövelt hőátadó felülettel rendelkező hőmérsékletérzékelő fejét hőszigetelt védődobozba kell beépíteni, a technológiai csövet az érzékelő környezetében nem kell hőszigetelni.

Ha az üzemeltetési körülmények indokolják (pl. erős rezgés), akkor megengedett a két oldalon befogott, hőmérsékletérzékelő védőzsákok használata. Ebben az esetben a beltéren elhelyezett hőmérséklet érzékelőt is, a kültéri előírások szerint kell hőszigetelni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A kompresszorállomások esetén a gépegység szívó- és nyomóvezetékébe épített hőmérséklet érzékelőket a fellépő rezgések miatt mindig a két végén rögzített átmenő hőmérőzsákba kell beépíteni.

Az érzékelő beépítésének helye a gépészeti rajzon szerepeljen.

A hőmérsékletérzékelőt követően (a gáz áramlási irányát tekintve) az érzékelőhöz a lehető legkisebb távolságban, annak tengelyéhez képest 45°-al elforgatott irányban, ellenőrző hőmérő (üveghőmérő) számára, hőmérőzsákot kell beépíteni; a beépítési helyet a gépészeti rajzon kell szerepeltetni.

A hőmérsékletérzékelőt közvetlenül (R/I átalakító közbeiktatása nélkül) kell csatlakoztatni a számítóművek ellenállás-hőmérő bemenetéhez.

Technológiai célú hőmérséklet mérés esetén megengedett a hőmérséklet távadó (R/I átalakító) használata. A hőmérséklet távadót a beltéri műszerszekrényben kell felszerelni.

A távadókat a nyomásvételi helyekkel összekötő impulzuscsövek a lehető legrövidebbek legyenek és a nyomásvételi hely felé legalább 1:12 lejtésük legyen. A távadók a nyomásvételi pont feletti szinten helyezkedjenek el. Ha ez semmiképpen nem biztosítható, akkor az impulzuscsövek mélypontjára kondenzátum leválasztó-gyűjtő edényeket kell beépíteni.

A mérőrendszer valamennyi mérőelemének az átadáskor nem régebbi, mint 3 hónapos, akkreditált kalibráló laboratórium által kiadott bizonylattal kell rendelkeznie (ide értve a manométereket is).

A gázárammérőt úgy kell a mérőszakaszba beépíteni, hogy felette legyen elegendő szabad tér a mérő ki- és beszerelésére. Gázárammérőt a mérő fölött futó csőszakasz alá nem szabad beépíteni.

2.2.1.4.2. Mérőperemes gázárammérő rendszer

A mérőperemes gázárammérő feleljen meg a Gázárammérők műszaki követelményei, kalibrálása IG-ÜZ-14 utasítás szerinti követelményeknek.

Ezen túlmenően a mérőperemes gázárammérő beépítésére vonatkozó további követelmények a következők:

A hozzáfolyás- és elfolyás oldali egyenes csőszakaszok hosszát az MSZ EN ISO 5167 alapján kell meghatározni, a mérőperemet megelőző két zavaró elem figyelembe vételével. Teljesülnie kell továbbá annak a feltételnek, hogy:

- a második zavaró elemre zavarás nélküli áramlás érkezzon, vagyis a második és harmadik zavaró elem távolságát is vizsgálni kell,
- a mérőperem előtt elhelyezkedő nyomásszabályozó és a mérőperem között legkevesebb 100D (nem feltétlenül egyenes) csőszakasz legyen.

Rekonstrukció esetén, ha a telepítési körülmények nem teszik lehetővé a szabvány által megkövetelt egyenes csőszakaszok kialakítását, akkor a szabványosság biztosítása érdekében megengedett áramlásrendező használata.

Az áramlásrendező az MSZ EN ISO 5167-1 C.3.2.6 szerinti Zanker áramlásrendező legyen.

Az áramlásrendező beépítése feleljen meg az említett szabvány követelményeinek. Új mérőrendszerek tervezésekor az áramlásrendező használatát kerülni kell.

A mérőszakaszokat úgy kell kialakítani, hogy a hozzáfolyás- és elfolyás oldali egyenes szakaszok hossza, a mérőperem és a mérőszakasz egytengelyűsége és a mérőszakasz

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

darabjainak csatlakozásánál fellépő átmérőkülönbség miatt, a mérőperem átfolyási tényezőjét, járulékos bizonytalanság ne terhelje.

2.2.1.4.3. Turbinás gázárammérő rendszer

A turbinás gázárammérő feleljen meg a Gázárammérők műszaki követelményei, kalibrálása IG-ÜZ-14 utasítás szerinti követelményeknek.

Ezen túlmenően a turbinás gázárammérő beépítésére vonatkozó további követelmények a következők.

A turbinás gázárammérőt a hozzáfolyási oldalán legalább 20 D az elfolyási oldalán legalább 5 D, a gázárammérővel megegyező névleges átmérőjű egyenes csőszakasz közé kell beépíteni.

Rekonstrukció esetén, ha a telepítési körülmények nem teszik lehetővé a fent előírt egyenes csőszakaszok kialakítását, akkor megengedett a mérő hozzáfolyási oldalán 10 D egyenes csőszakasz alkalmazása, de ilyen esetben a hozzáfolyási oldalán áramlásrendezőt kell beépíteni.

Az áramlásrendező az MSZ EN ISO 5167-1 C.3.2.6 szerinti Zanker áramlásrendező legyen.

Az áramlásrendező beépítése feleljen meg az említett szabvány és a turbinás gázárammérő gyártója követelményeinek.

A szabadtéren elhelyezett turbinás gázárammérő védelmére, csapadék és közvetlen napsütés ellen védő védőházat kell tervezni.

A turbinás gázárammérő meghibásodásának megelőzése érdekében az üzembe helyezésére vonatkozóan elő kell írni a szekunder vezetékszakasz fokozatosan történő feltöltését. A lefúvatott és kiszakaszolt mérőszakasz gázzal való fokozatos feltöltéséhez és a turbinás gázárammérő indításához legyen betervezve egy kettős elzáró szerelvénnel ellátott a szakaszolószerelvényt megkerülő csőszakasz, amennyiben a szakaszoló szerelvényben nincs kialakítva erre alkalmas funkció.

A kiviteli terv tartalmazza azokat a technológiai, szerelési, ellenőrzési előírásokat, amelyek biztosítják, hogy az összeszerelt technológiai csővezetékben szennyeződés, idegen anyagok, hulladékok ne maradjanak, amelyek a turbinás gázárammérőt illetve az egyéb technológiai berendezéseket megrongálhatják. Az ebből származó meghibásodásért a kivitelezőt terheli a felelősség.

A gázárammérő rendszer nyomás-távadóját a turbinás gázárammérő Pr jelű nyomáselvételi csomkjára kell csatlakoztatni, egy elzáró szelep közbeiktatásával.

A hőmérsékletérzékelő és az ellenőrző hőmérő hőmérőzsákja a turbinás gázárammérő elfolyási oldalán, a mérő karimájától 3D és 4D távolságra legyen beépítve.

2.2.1.4.4. Forgódugattyús gázmenyiség-mérőrendszer

A forgódugattyús gázárammérő feleljen meg a Gázárammérők műszaki követelményei, kalibrálása IG-ÜZ-14 utasítás szerinti követelményeknek.

Ezen túlmenően a forgódugattyús gázárammérő beépítésére vonatkozó további követelmények a következők.

A turbinás és a forgódugattyús gázárammérő felcserélhetősége érdekében a forgódugattyús gázárammérő hozzáfolyás- és elfolyás oldali egyenes csőszakasza feleljen meg a turbinás gázárammérőnél leírt követelményeknek. Azonban, a forgódugattyús gázárammérő hozzáfolyási oldalára 10 D szakasz esetén sem kell áramlásrendezőt beépíteni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A szabadtéren elhelyezett forgódugattyús gázárammérő védelmére csapadék és közvetlen napsütés ellen védő védőházat kell tervezni.

A forgódugattyús gázárammérő meghibásodásának megelőzése érdekében, az üzembe helyezésére vonatkozóan, elő kell írni a szekunder vezetékszakaszk fokozatosan történő feltöltését. A lefűtatott és kiszakaszolt mérőszakasz gázzal való fokozatos feltöltéséhez és a forgódugattyús gázárammérő indításához legyen betervezve egy kettős elzáró szerelvénnel ellátott a szakaszoló szerelvényt megkerülő csőszakasz, amennyiben a szakaszoló szerelvényben nincs kialakítva erre alkalmas funkció.

A kiviteli terv tartalmazza azokat a technológiai-, szerelési- és ellenőrzési előírásokat, amelyek biztosítják, hogy az összeszerelt technológiai csővezetékben szennyeződés, idegen anyagok, hulladékok ne maradjanak, amelyek a forgódugattyús gázárammérőt illetve az egyéb technológiai berendezéseket megrongálhatják. Az ebből származó meghibásodásért a kivitelezőt terheli a felelősség.

A gázárammérő rendszer nyomás-távadóját a forgódugattyús gázárammérő Pr jelű nyomáselvételi csonkjára kell csatlakoztatni, egy elzáró szelep közbeiktatásával.

A forgódugattyús gázárammérő dP kapcsolóját (szorulás érzékelő) gyújtószikramentes áramkörtön keresztül csatlakoztatni kell a telemechanikai rendszerhez.

A hőmérséklet érzékelőt és az ellenőrző hőmérő hőmérőzsákját a forgódugattyús gázárammérő elfolyás oldalán, a mérő karimájától 3D és 4D távolságra kell beépíteni.

A kerülő áramlási út kinyitását a mérő egy kétállapotú jel (DP) váltásával jelzi. Ezt a jelzést TM-be is be kell kötni.

2.2.1.4.5. Ultrahangos gázárammérő rendszer

Az ultrahangos gázárammérő feleljen meg a Gázárammérők műszaki követelményei, kalibrálása IG-ÜZ-14 utasítás szerinti követelményeknek.

Elszámolási célú mérésre alkalmazott gázárammérő legalább négy mérőutas kialakítású legyen, nem elszámolási célú mérésre alkalmazható a csőfalra kívülről felszerelhető gázárammérő is.

Az elszámolási célú mérésre alkalmazott ultrahangos gázárammérőnek legyen helyi kijelzője. A kijelzőn legyen megjeleníthető a pillanatnyi üzemi térfogatáram és annak összegzett értéke.

Ezen túlmenően az ultrahangos gázárammérő beépítésére vonatkozó további követelmények a következők:

Az ultrahangos gázárammérőt a hozzáfolyási oldalán legalább 25 D az elfolyási oldalán legalább 5 D, a gázárammérővel megegyező névleges átmérőjű egyenes csőszakasz közé kell beépíteni. A mérő kétirányú használata esetén a gázárammérő mindkét oldalán legalább 25 D egyenes csőszakasz legyen.

Rekonstrukció esetén, ha a telepítési körülmények nem teszik lehetővé a fent előírt egyenes csőszakaszok kialakítását, akkor megengedett a mérő hozzáfolyási oldalán 10 D egyenes csőszakasz alkalmazása, de ilyen esetben a hozzáfolyási oldalán áramlásrendezőt kell beépíteni.

Az áramlásrendező az MSZ EN ISO 5167-1 C.3.2.6 szerinti Zanker típusú, vagy a gyártó ajánlása szerinti áramlásrendező legyen.

Az áramlásrendező beépítése feleljen meg az említett szabvány és az ultrahangos gázárammérő gyártója követelményeinek.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A csőfalra kívülről felszerelhető ultrahangos gázárammérő hozzáfolyási és elfolyási oldalán a gyártó előírása szerinti egyenes csőszakasz legyen. Ilyen előírás hiányában a hozzáfolyási oldalon legalább 50 D, elfolyási oldalán legalább 5 D egyenes csőszakasz legyen.

Az ultrahangos gázárammérő beépítésére szolgáló ellenkarimák tömítő felülete ASME B16.5 szerint nagy beugrásos (LF) legyen. A mérő beépítését úgy kell megtervezni és kivitelezni, hogy:

- a mérők ellenkarimáira „9 óra” helyzetben olyan feszítő füleket kell elhelyezni, amelyekkel, hidraulikus feszítő segítségével, az ellenkarimák szétfeszíthetők az ultrahangos gázmérők ki- és beszereléséhez;
- a mérők környezetének csövezése tegye lehetővé a karimáknak a kiugrás-beugrás szétkapcsolásának megfelelő mértékű szétfeszítését;
- a mérő feszültségmentesen, vagy a karimák kismértékű összehúzásával, de semmiképpen ne azok szétfeszítésével, épüljön be.

Az ultrahangos gázárammérőhöz a hozzáfolyási és elfolyási oldalon csatlakozó karimák és csövek belső átmérője az ASME/ANSI B 36.10 szerinti 'schedule' 40 fokozatú cső belső átmérőjével legyen azonos, legalább 20 D hosszán a hozzáfolyási oldalon és 5 D hosszán az elfolyási oldalon.

Tájékoztatásul néhány járatos csőméretre a 'schedule' 40-nek megfelelő belső átmérő a következő:

DN100/4"	102.3 mm
DN150/6"	154.1 mm
DN200/8"	202.7 mm
DN250/10"	254.5 mm
DN300/12"	303.2 mm
DN400/16"	381.0 mm
DN500/20"	477.8 mm
DN600/24"	574.7 mm
DN700/28"	676.3 mm
DN800/32"	777.9 mm

A DN150, DN200, DN250 névleges átmérőjű ultrahangos gázárammérőket egymástól 4 D távolságban elhelyezkedő karimák közé kell beépíteni. Ha a mérő beépítési hossza 3 D, akkor a mérő elfolyási oldalára egy 1 D hosszúságú közdarabot kell beépíteni. Új mérő telepítése esetén az 1 D hosszúságú közdarabot a beépítési munka részeként akkor is le kell gyártani, ha a mérő beépítési hossza 4 D.

A DN100 valamint a DN300 és nagyobb névleges átmérőjű ultrahangos gázárammérőket közdarab beépítése nélkül kell beépíteni a mérőszakaszba.

Szabadtéri telepítés esetén, az ultrahangos gázárammérőre csapadék és közvetlen napsütés ellen védő, védődobozt kell szerelni.

A hőmérsékletérzékelőt, az ultrahangos gázárammérő egyirányú használata esetén, a mérő elfolyási oldalára, a mérő karimájától 4 D távolságra, illetve a mérő kétirányú használata esetén, a tipikusan elfolyásinak tekinthető oldalára, a mérő karimájától 6 D távolságra kell beépíteni. Az ellenőrző hőmérő hőmérőzsákját a hőmérsékletérzékelő után 1D távolságra kell beépíteni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A gázárammérő-rendszernek a nyomás távadóját az ultrahangos gázárammérő „Pr” jelű nyomáselvételi csomópontjára kell csatlakoztatni, egy elzáró szelep közbeiktatásával.

Az ultrahangos gázárammérő szerviz portja (szükség szerint RS232/RS485 átalakítók beiktatásával) RS232 portként legyen kivezetve a beltéri műszerszekrény előlapjára, 9-pólusú DSUB (papa) csatlakozóra. Ez a szerviz port soros/ethernet átalakító segítségével legyen bekötve az helyi LAN hálózatba, azon belül a TM-VLAN-ba a mérő távfelügyeletének biztosítása érdekében.

A soros vonalon kapott mérési jeleket feldolgozó számítómű legyen képes az ultrahangos gázárammérő alapvető diagnosztikai információinak a kijelzésére.

Az ultrahangos gázárammérő és a beltéri műszerek között, a soros vonalak átvitelére szolgáló kábelek érpáronként árnyékolt kábelek legyenek.

Az UH-mérők és a beltéri műszerszekrény között (a 2 db soros vonal bekötésére szolgáló kábelon túlmenően) le kell fektetni egy Ethernet kommunikációra alkalmas kábelt is.

Az ultrahangos gázárammérő (egyenáramú) tápfeszültsége földfüggetlen legyen.

2.2.1.4.6. Annubar mérőszondás gázárammérőrendszer

Elszámolási célokra nem, de technológiai célú mérésekre alkalmazható.

Az Annubar mérőszondás mérőrendszert a gyártó előírásai szerint kell kialakítani.

2.2.1.4.7. Coriolis típusú gázárammérőrendszer

A Coriolis típusú gázárammérő rendszer feleljen meg a Gázárammérők műszaki követelményei, kalibrálása IG-ÜZ-14 utasítás szerinti követelményeknek.

Elszámolási célokra és technológiai célú mérésekre egyaránt alkalmazható. A Coriolis típusú mérőrendszert a gyártó előírásai szerint kell kialakítani. A Coriolis tömegárammérő feleljen meg az ISO 10790 „Segédlet a Coriolis mérők kiválasztására, beüzemelésére és használatára” szabvány előírásainak, valamint feleljen meg a következő követelményeknek:

A tömegárammérők csatlakozása DN25 vagy DN50-es átmérőjű, ANSI600 nyomásfokozatú, sima tömítő felületű munkaléces (RF) karimás csatlakozás legyen, akkor is, ha a beépítési hely üzemi nyomása ennél alacsonyabb nyomásfokozatot is lehetővé tenne. Kompresszorok fűtőgáz mérése esetén megengedett az ANSI 300 nyomásfokozatú karimás csatlakozás is.

A tömegárammérő elektronikus egysége és a távadó (a külső csatlakozások szempontjából) nyomásálló tokozás védelmi móddal rendelkezzen. A távadó és az elektronikus egység vagy közvetlenül a Coriolis tömegárammérőhöz csatlakozzon, vagy legfeljebb 20 méterre helyezhető el. A mérőből HART kommunikációval vagy impulzus jel formájában kell kinyerni a mérési információt. A soros port (RS485) a mérő távfelügyeletére szolgál. A Coriolis tömegárammérő szokásos beépítési helyzete vízszintes. A mérőt úgy kell beépíteni, hogy az U-alakú mérőhurok függőlegesen felfelé álljon. A mérő házán félreérthetetlenül fel kell tüntetni az áramlási irányt.

2.2.1.4.8. Gázáram számítása, gázmennyiség adatok feldolgozása

A mérőrendszerekben a gázáram és az integrált gázmennyiség számítását gázáramlás számítóművek végezzék. A számítóművek rendelkezzenek a 2004/22/EK irányelvet honosító 8/2006. (II.27) GKM rendelet alapján kiadott érvényes EK-típusvizsgálati tanúsítvánnyal.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A gázáramlás számítóművek általában csak a gázmennyiség méréssel kapcsolatos funkciókat láthatnak el. A számítóművek egyéb feladatokat akkor végezhetnek, ha a feladatok végrehajtása nincs hatással a gázmennyiség méréssel kapcsolatos funkciókra.

Minden egyes mérőágnak önálló gázáramlás számítóműve legyen. Technológiai célú gázáram mérése esetén megengedett az, hogy egyetlen számítómű több mérőág számítómű funkcióját is ellássa.

Azokon a gázátadó állomásokon, ahol egymással párhuzamosan kapcsolt, de egyidőben nem működő és egymás tartalékát nem képező kis és nagy méréshatárú (un. nyári és téli) mérőág van, megengedett, hogy az összetartozó „nyári” és „téli” mérőágnak egyetlen közös számítóműve legyen.

Az ilyen számítómű két mérőkörös kiépítésű legyen, vagyis egy készüléken belül a két mérőkör egymástól függetlenül definiálható és konfigurálható legyen. Mindegyik mérőkör saját bemenetekkel (gázárammérő jelek, nyomás és hőmérséklet bemenetek) és kimenetekkel (áram és jelzés kimenetek) rendelkezzen.

A gáz üzemi állapotú sűrűségét nyomás, hőmérséklet és kompressziós tényező (PTZ) korrekcióval kell számítani.

A gázmennyiség kiszámítása a vonatkozó szabványokban és/vagy szabályzatokban előírt számítási algoritmusok szerint történjen, nevezetesen:

- mérőperemes rendszer anyagáram számítása az MSZ EN ISO 5167-2 szerint;
- mérőturbinás, forgódugattyús és ultrahangos mérőrendszerben a normálállapotú térfogatáram kiszámítása az üzemi állapotú térfogatáramból PTZ korrekcióval történjen;
- a földgáz kompressziós tényezőjének számítása a következő módszerek szerint:
 - az AGA8-1992 (MSZ EN ISO 12213 2. rész) szerint a teljes gázösszetételből;
 - az AGA8-1992 1. rövid módszer szerint (MSZ EN ISO 12213 3. rész illetve SGERG) az égéshőből, relatív sűrűségből és CO₂ tartalomból;
 - az AGA8-1992 2. rövid módszer szerint (SGERG) a relatív sűrűségből, CO₂ és N₂ tartalomból;
- a földgáz dinamikai viszkozitásának számítása a GOST 30319 szerint;
- a földgáz izentrópikus kitevőjének számítása a GOST 30319 vagy az ISO 20765 szerint;
- a földgáz Joule-Thomson együtthatójának számítása az ISO 20765 vagy az ISO TR 9464 szerint;
- az energiaáram számítása a földgáz fűtőértékéből történjen. Az energia egysége választhatóan GJ vagy kWh legyen. Az alapértelmezett egység GJ legyen.
- a normálállapot hőmérséklete szabadon programozható, vagy 0oC, 15oC és 20oC között választható legyen. Alapértelmezett értéke 15oC legyen. A normál nyomás értéke szabadon programozható legyen. Alapértelmezett értéke 1.01325 bar legyen.

A számítómű ellenálláshőmérő bemenete legyen alkalmas ellenállás kompenzációs jelvezeték fogadására és az ellenállás kompenzáció elvégzésére (3- vagy 4-vezetékes bekötés).

A számítómű az ellenálláshőmérő bemenetére bekötött Pt₁₀₀ hőmérsékletérzékelő ellenállás értékéből legyen képes a hőmérséklet kiszámítására az EN 60751 szabvány szerinti, kezelő által beírható, R₀, A, B és C paraméterek segítségével.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A mérőturbinához való számítómű legyen képes a mérőturbina két impulzuskimenetének fogadására, az impulzusépség ellenőrzésére és a mérő hibagörbéjének korrekciójára. A számítómű legyen képes a hibagörbe korrekció nélkül és a hibagörbe korrekcióval számított üzemi térfogatáram kijelzésére.

A számítómű külön tárban göngyöltse a hibagörbe korrekció nélkül és a hibagörbe korrekcióval számított üzemi térfogat integrált értékét.

A pillanatnyi közegáram számításának ciklusideje nem haladhatja meg az 1 s-ot.

Ha a számítómű egyetlen számítási ciklusán belül a bemenőjeleket többször mintavételezi, akkor a mennyiség számításban a bemenőjel minták átlagát kell használni. (A nyomáskülönbség és sűrűség bemenőjel esetében a bemenőjel minták négyzetgyökeiből kell az átlagot számítani.)

Az átfolyási tényező iterációs számítását addig kell folytatni, amíg két egymást követő iterációs ciklusban a számított átfolyási tényező eltérése legfeljebb $1 \cdot 10^{-6}$.

A számítási algoritmusnak a kerekítésekből adódó hibája nem haladhatja meg a 0.001 %-ot.

A számítóműveknek az elszámolás alapját képező összegzett gázmennyiséget tápfeszültség kimaradás ellen védett elektronikus számlálóknak kell tárolni. A számlálókat nullázni, vagy értéküket módosítani csak speciális biztonsági eljárás keretében lehet.

A számítómű végezze el a normálállapotú térfogatáram, az üzemi állapotú térfogatáram, az energiaáram és a csúcsfogyasztás integrálását és egy-egy folyamatos számláló mellett külön számlálóknak göngyöltse az órai, napi, dekád és havi mennyiségeket.

A számítómű végezze el az órai, napi, dekád és havi számlálók archiválását legalább 2 hónap időtartamra (az aktuális és az előző hónapra). Az archivált adatok legyenek kinyomtathatók és/vagy számítógéppel kiolvashatók.

A számítóműben legyen egy esemény- és zavarnapló. A napló, időbélyeggel ellátva, rögzítsen minden zavart (pl. határérték túllépés, bemenőjel meghibásodás, stb.) és minden olyan eseményt, amely a számított mennyiség meghatározására hatással lehet (pl. számítási módszer megváltoztatása, méréshatár és programozott paraméter értékek módosítása, stb.) Az eseménynapló legalább 2 hónapra (az aktuális és az előző hónapra) tárolja az eseményeket.

A számítómű legyen képes a mennyiség kiszámításához használt gáznyomás, gázhőmérséklet (és mérőturbinás mérőrendszerben az üzemi és normálállapotú kompressziós tényező hányadosa) órai, napi, dekád és havi átlagának kiszámítására. Legyen választható, hogy az átlagszámítás mennyiséggel súlyozott vagy aritmetikai átlag legyen.

A számítómű legyen képes a téli/nyári időszámítás átváltásának automatikus kezelésére, beleértve az archiválások helyes kezelését is az átálláskor. A téli/nyári időszámításra való átállás legyen a kezelő által engedélyezhető vagy letiltható.

A számítómű legyen képes soros vonalon (MODBUS RTU/ASCII mód szerinti) és UTP ethernet vonalon (MODBUS TCP/IP protokoll szerinti) kommunikációra. A kommunikációs vonalon keresztül legyen lehetőség:

- a gázminőség adatok folyamatos letöltésére a számítóműbe;
- a számított adatok (anyag- és energiaáramok, nyomás, hőmérséklet, pillanatértékei és átlagértékei, integrált mennyiségek folyamatos és intervallum számlálói) kiolvasására a számítóműből;

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- az utolsó 24 db. órai integrált normál térfogat és energia kiolvasására a számítóműből;
- a számítómű valós idejű órájának beállítására.

A számítóműveknek rendelkezniük kell automatikus önellenőrző funkciókkal, amelyek biztosítják, hogy a számítómű minden időpillanatban helyesen működik.

A 2012.01.01 után alkalmazott új számítómű típusok, valamint a korábban alkalmazott számítómű típusok továbbfejlesztett változatai rendelkezzenek relés kialakítású un. watchdog kimenettel, amely a számítómű helytelen működése esetén záró kontaktus ad.

A kiemelt fontosságú mennyiségmérésekhez (pl. nemzetközi mérőállomások) watchdog kimenettel rendelkező számítóművek használhatók.

Az algoritmus és a pontos számítás szempontjából fontos programozott paramétereket a számítómű úgy tárolja, hogy azokat csak speciális biztonsági eljárás keretében (jelszavas vagy kulcsos védelem) lehessen módosítani.

A számítómű rendelkezzen a programozható paraméterek kiolvasására, off-line módosítására, tárolására és a számítóműbe való letöltésére szolgáló számítógépes segédprogrammal. A paramétereknek ilyen módon való módosítására ugyancsak speciális biztonsági eljárás keretében legyen lehetőség.

A számítómű aktuális számítási algoritmusát verzió számmal kell azonosítani. Az algoritmusban végrehajtott bármilyen változtatást új verziószámmal kell jelölni. A számítómű kijelzőjén keresztül legyen lehetőség a számítómű programverziójának megállapítására.

Több mérőágot tartalmazó mérőállomáson a mérőági számítóművek felett számítógépes felügyelő (adminisztrációs) rendszer helyezkedhet el. Ennek a rendszernek legalább az alábbi feladatokat kell ellátnia:

- Az integrált gázmennyiség összegzése, tárolása mérőáganként és a mérőállomásra összesen.
- Periodikus naplók nyomtatása 1 vagy 2 óránként és 24 óránként az integrált mennyiségekről, átlagos nyomásról, hőmérsékletről.
- Napló nyomtatása a bemenőjelek és a gázáram pillanatnyi értékéről.
- A mérőági számítóművek működésének felügyelete, a bekövetkező események és zavarok naplózása.

2.2.1.4.9. Gázárammérő ágak sorbakapcsolása

Kettő vagy több párhuzamos mérőágot tartalmazó mérőállomásokon, ha rendelkezésre áll az ehhez szükséges technológiai csőkapcsolat és elzáró szerelvények, a mérőágak sorba kapcsolhatók egymással. A sorbakapcsolás alatt, ugyanazt a gázáramot több mérőrendszeren megmérve, kell megállapítani az egyes mérőrendszereken mért gázmennyiségek (térfogat, tömeg, energia) eltérését.

A sorbakapcsolás szempontjából a mérőállomásokat a következő kategóriákba soroljuk:

- a) két mérőrendszer sorbakapcsolására alkalmas mérőállomás:

A mérőállomáson 2 párhuzamos mérőágot kapcsolunk sorba egymással és a sorbakapcsolás megvalósításához szükséges visszakeringető ágba nincs gázárammérő beépítve.

Azt a mérőágot, amelyikben az gázárammérőre a gázáram a sorbakapcsolás során ugyan olyan hozzáfolyás oldali csőkonfiguráción keresztül áramlik rá, mint a

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

sorbakapcsolás nélküli üzemben, tekintjük „Master” mérőágnak, a másik mérőágot pedig „Ellenőrzött” mérőágnak.

Az eltérést a sorbakapcsolás során a „Master” mérőághoz viszonyítva határozzuk meg.

b) három mérőrendszer sorbakapcsolására alkalmas mérőállomás:

A mérőállomáson 2 párhuzamos mérőágot kapcsolunk sorba egymással, de a sorbakapcsolás megvalósításához szükséges visszakeringető ágba egy harmadik gázárammérő is be van építve.

A visszakeringető ágban lévő gázárammérőt tekintjük „Referencia” mérőnek. A „Referencia” mérőág elszámolási mérésre nem használható.

Azt a mérőágot, amelyikben az gázárammérőre a gázáram a sorbakapcsolás során ugyan olyan hozzáfolyás oldali csőkonfiguráción keresztül áramlik rá, mint a sorbakapcsolás nélküli üzemben, tekintjük „Master” mérőágnak, a másik mérőágot pedig „Ellenőrzött” mérőágnak.

A sorbakapcsolás során az eltéréseket a „Master” és az „Ellenőrzött” mérőágban a „Referencia” mérőághoz viszonyítva határozzuk meg.

A sorba köthető mérőágak számítóműve azonos típusú legyen. Az alkalmazott számítóművek egymással kommunikálva képesek legyenek a mérőágak sorba kötéssel való ellenőrzésekor a mérési adatok összehasonlítására és azok jegyzőkönyvben való rögzítésére, továbbá kezelni tudják a mérőág sorba kötés alkalmával redundánsan mért gázmennyiség elszámolandó gázmennyiségtől elkülönített regisztrálását.

Az „a” esetben a sorbakapcsolás adatgyűjtésének vezérlését és az adatok kiértékelését a „Master” mérőág számítóműve végezze.

A „b” esetben a sorbakapcsolás adatgyűjtésének vezérlését és az adatok kiértékelését a „Referencia” mérőág számítóműve végezze.

Az összehasonlító mérés adatait tartalmazó jegyzőkönyvek legyenek kinyomtathatók és/vagy a számítómű web felületén megjeleníthetők. A számítómű legalább az utolsó 10 összehasonlító jegyzőkönyvet archiválja.

A számítóművekkel - a sorbakapcsoláshoz szükséges – szerelvényvezérléseket tilos végezni.

A számítóműben paraméterezhető legyen, hogy a számított gázmennyiséget a számítómű az elszámolási, vagy a nem elszámolási adatok regisztereiben rögzítse, azaz „elszámolási” vagy „nem elszámolási” üzemmódú számítóműként működjön.

Alapesetben az „Ellenőrzött” mérőág számítóműve mérje az „elszámolási” mennyiséget és a „Master” mérőág számítóműve a „nem elszámolási” mennyiséget.

A „nem elszámolási” mennyiségek a számítóműből az „elszámolási” mennyiségektől jól megkülönböztethetően, például eltérő MODBUS eszközcímekről legyenek kiolvashatóak.

A megfelelő szerelvényállapotok beállítását követően a sorbakapcsolási teszt a vezérlést végző számítómű billentyűzetéről vagy MODBUS regiszterének írásával legyen indítható és leállítható.

A vezérlést végző számítóműben a vezérléshez kapcsolódó MODBUS regiszterek kiosztása a következő táblázat szerinti legyen.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

MODBUS regisztercím:	Regiszter tartalom (16 bites előjeles egész):
20	Számítómű státusz 1 - Elszámolási mennyiséget mér 2 - Nem elszámolási mennyiséget mér
21	Tesztre kiválasztott 1. mérőág sorszáma
22	Tesztre kiválasztott 2. mérőág sorszáma (három mérő sorba kapcsolása esetén)
23	Soros teszt időtartama (perc)
24	Soros teszt start parancs 0 – Várakozik 1 – Start
25	Soros teszt stop parancs 0 – Várakozik 1 – Stop (teszt megállítása a következő percfordulókor és az adatok kiértékelése) 2 – Abort (teszt megszakítása az adatok kiértékelése nélkül) 3 – Reset (a teszt regiszterek alaphelyzetbe állítása)
26	Soros teszt aktuális fázisa (számítómű típustól függően más fázisok is előfordulhatnak) 0 – Várakozik 1 – Indulás 2 – Teszt folyamatban 3 – Adatfeldolgozás 4 – Kész 5 – Leállítás (Stop parancs kiadása után) 6 – Megszakítva
27	Soros tesztből eltelt idő (perc)

Az „elszámolási”/”nem elszámolási” állapot megváltozását, valamint a mérőág sorbakötési teszt indítását és leállítását a számítómű az eseménynaplójában rögzítse.

Az egymással sorba köthető mérőágak számítóművei rendelkezzenek a sorbakapcsolásra szolgáló szerelvény nyitott és zárt végállás jelzésének fogadására alkalmas kétállapotú bemenettel. A számítómű e bemenetek állapotváltozásait az eseménynaplójában rögzítse. A végállás jelzéseket a sorbakapcsolásban „Ellenőrzött” szerepet játszó számítómű bemeneteire kell bekötni.

A számítóműveknek a mérőágak sorbakapcsolásában betöltött funkciója („elszámolási” vagy „nem elszámolási” mennyiséget mér, a sorbakapcsolás vezérlésének és adatgyűjtésének szempontjából „master” vagy „slave” funkció) lehet szabadon paraméterezhető vagy az alkalmazói szoftverben rögzített. Azonban, ezek a funkciók a számítómű leírásából és a kijelzett paramétereiből mindig egyértelműen azonosíthatók legyenek.

A mérőág sorbakötéséről készítendő jegyzőkönyv legalább a következőket tartalmazza:

- A sorbakötési tesztben résztvevő mérőágakon a teszt időtartama alatt átfolyt földgáz következő jellemzőit (adatok mérőáganként és az eltérések):
 - Üzemi állapotú térfogat (m3)

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- Üzemi állapotú térfogat a Referencia/Master mérőág állapotára átszámítva (m³)
- Normál állapotú térfogat (nm³)
- Tömeg (kg)
- Energia (GJ)
- Nyomás átlag (bara)
- Hőmérséklet átlag (°C)
- Üzemi kompressziós tényező átlag (-)
- Normál kompressziós tényező átlag (-)
- Üzemi térfogatáram átlag (m³/h)
- Normál térfogatáram átlag (nm³/h)
- Tömegáram átlag (kg/h)
- Energiaáram átlag (GJ/h)
- Nyomáskülönbség átlag (mbar), (mérőperemes mérőrendszernél)
- Mérés típusa (mérőturbina/ mérőperem/ ultrahangos)
- Mérőág azonosító
- Áramlási irány (normál, illetve „reverse”)
- A sorba kapcsolt mérőágakon átfolyó földgáz
 - Relatív sűrűség átlag (-)
 - Normál sűrűség átlag (kg/nm³)
 - Üzemi sűrűség átlag (kg/m³)
 - Üzemi sűrűség átlag a Referencia/Master mérőág állapotára átszámítva (kg/m³)
 - Fűtőérték átlag (MJ/m³)
 - Égéshő átlag (MJ/m³)
 - Teljes gázösszetétel komponenseinek átlaga
- Dátum (év, hó, nap)
- A teszt kezdeti időpontja (ó:p:m)
- A teszt befejezési időpontja (ó:p:m)
- A teszt időtartama (perc)

2.2.1.4.10. A gázmennyiség mérőrendszerek mérési bizonytalansága

A kiviteli terv metrológiai fejezete tartalmazza a mérőrendszer mérési bizonytalanságának számítását. A mérési bizonytalanság a mérőrendszer névleges munkapontjában legfeljebb a következő legyen:

- Kiemelt fontosságú mérőrendszer: 1 %

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- Általános mérőrendszer: 1.5 %
- Kiskapacitású mérőrendszer: 2 %

Kiemelt fontosságú a mérőrendszer, ha a felső méréshatára 100 000 m³/h vagy nagyobb.

Általános a mérőrendszer akkor, ha a felső méréshatára 10 000 és 100 000 m³/h között van.

Kiskapacitású a mérőrendszer, ha a felső méréshatára 10 000 m³/h alatt van.

Több párhuzamos és egyidejű mérésre szolgáló mérőágot tartalmazó mérőállomás esetén a fenti kategóriákba sorolást a mérőágak összegzett kapacitása alapján kell elvégezni.

Amennyiben a létesítmény a 2003/87/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv alapján az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának nyomon követésére és jelentésére vonatkozó iránymutatások létrehozásáról szóló határozat hatálya alá esik, úgy a gázmennyiség mérésének maximálisan megengedhető bizonytalansága feleljen meg a határozatban előírtaknak.

2.2.1.5. Gázminőség-mérés

A földgáz minőségének mérése alatt az Irányelvekben a következő jellemzők mérését értjük:

- a földgáz összetevőinek koncentrációja: A következő összetevőket kell mérni: metán, etán, propán, n-bután, i-bután, n-pentán, i-pentán, neo-pentán, hexán és annál nehezebb szénhidrogének, szén-dioxid, nitrogén;
- az összetevők koncentrációjából számított fiziko-kémiai jellemzők, nevezetesen:
 - alsó hőérték (fűtőérték);
 - felső hőérték (égéshő);
 - relatív sűrűség;
 - Wobbe-szám

Az Irányelvekben nem szabályozott más minőségi paraméterek méréséről szükség esetén az adott munkára vonatkozó műszaki tartalom rendelkezik.

2.2.1.5.1. Földgáz összetételének mérése

A földgáz összetételének mérését folyamatos üzemű, terepi kivitelű gázkromatográfval kell végezni az ISO 6974 előírásai szerint.

A földgáz minőségi jellemzőinek (égéshő, fűtőérték, Wobbe-szám, relatív sűrűség) kiszámítását az ISO 6976 szerint kell végezni. A kromatográf legyen képes a minőségi jellemzőket legalább két, egymástól függetlenül választható referencia állapotban és mértékegységben kiszámítani.

A kromatográfokban képezni kell a földgáz összetevőinek és minőségi jellemzőinek órai és napi átlagértékét, beleértve a két különböző referenciaállapotra számított jellemzőket is. Az átlagokat a hibátlan elemzések eredményeinek számtani átlagolásával kell kiszámítani.

A napi átlagértékeket a kromatográfban vagy naponta ki kell nyomtatnia, vagy legalább 2 hónapra visszamenőleg tárolni kell. A kinyomtatás helyett az adatok elektronikus adathordozón való tárolása is megengedett.

A kromatográf elemző részét a mintavételi ponthoz a lehető legközelebb kell telepíteni.

A kromatográf beltéri egységeit (vezérlő) az integrált műszerszekrénybe kell beépíteni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A kromatográf elemzési eredményeit (beleértve az órai és napi átlagokat is) adatátviteli vonalon kell eljuttatni a telemechanikai központba.

A kromatográf vezérlőből 1 db összevont hibajeleket kell bekötni a jelzőrendszerbe és a telemechanikai állomásba.

A kromatográfból a számítóművekhez digitális vonalon keresztül kell eljuttatni a gázminőség adatokat.

A kromatográf minden részegységét szünetmentes áramforrásról kell táplálni.

A kromatográf működéséhez a vivőgázon és a pneumatikus szelepeket működtető gázon kívül ne legyen szükség más segédgázra (műszerlevegőre).

2.2.1.5.2. Földgáz kéntartalmának mérése

A földgáz kéntartalmát folyamatos üzemű, terepi kivitelű gázkromatográfval kell mérni az ISO 19739 előírásai szerint.

A gázkromatográf legalább a következő kénvegyületek mérésére legyen képes:

- hidrogén-szulfid (H_2S);
- karbonil-szulfid (COS);
- etil-merkaptán (EM);
- metil-merkaptán (MM);
- metil-etil-szulfid (MES);
- dietil-szulfid (DES);
- tercier-butil-merkaptán (TBM);
- tetra-hidro-tiofén (THT);
- $S+$ (nehéz kénvegyületek egyetlen összevont komponensként);

Az összes kéntartalmat az egyedileg megmért vegyületek koncentrációjából számított kéntartalmak összegeként kell meghatározni.

A gázkromatográf lángfotometriás detektorral végezze a mérést.

A gázkromatográf fűtött elemző terének (kemencéjének) temperálásához és/vagy a robbanásbiztos védeleméhez ne legyen szükség műszerlevegőre.

A kromatográf érzékenysége az egyes komponensekre legalább 0.02 ppm legyen.

A kromatográf legyen képes legalább 30 mg/m³ (kéntartalomban kifejezve) koncentráció megmérésére.

2.2.1.5.3. Földgáz víztartalmának (vízharmatpontjának) mérése

A víztartalmat (vízharmatpontot) folyamatos üzemű, terepi kivitelű víztartalom-mérővel kell mérni.

A mérő legyen képes mérni a víztartalmat és egy megadott (programozott és/vagy távadóval mért) nyomáson kiszámítani a vízharmatpontot.

A mérő legyen képes a mérési adatait ethernet hálózaton vagy soros vonalon keresztül továbbítani egy adatgyűjtő egységnek.

A víztartalom mérő méréstartománya legalább 0.1 – 2500 ppm(v) legyen.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Mérési bizonytalansága legfeljebb 10 % legyen, a mért értékre vonatkoztatva.

A mérő rendelkezzen beépített automatikus kalibrálási/önellenőrzési lehetőséggel.

2.2.1.5.4. Földgáz szénhidrogén-harmatpontjának mérése

A szénhidrogén-harmatpontot folyamatos üzemű, terepi kivitelű harmatpont-mérővel kell mérni.

A mérő tükrös rendszerű legyen, tükrének hűtése elektromos segédenergiával történjen.

A mérő legyen képes a mérési adatait soros vonalon keresztül továbbítani egy adatgyűjtő egységnek.

A szénhidrogén-harmatpontmérő alsó méréshatára legalább -35 °C harmatpont legyen +20 °C környezeti hőmérséklet mellett.

A harmatpont meghatározás bizonytalansága legfeljebb +/-1 °C legyen.

2.2.1.5.5. Mintavétel a gázminőség méréshez, impulzuscsövezés és elhelyezés

A mintavételt a gázminőség méréshez az MSZ ISO 10715 szerint kell kialakítani.

A mintavételre nyomás alatt kiszerezhető mintavevő-nyomáscsökkentőt kell használni, ha az elemző műszer a technológiai nyomásnál alacsonyabb nyomású mintát igényel. A mintavevő nyomáscsökkentőt védődobozban kell elhelyezni.

Azokhoz az elemző műszerekhez, amelyek a technológiai nyomáson igénylik a mintát, a mintavételt a technológiai cső középső harmadába benyúló, nyomáscsökkentés nélküli mintavevővel kell megvalósítani.

A mintavevő-nyomáscsökkentő után, annak közvetlen közelében, minden esetben be kell építeni cseplevászűrőt, folyamatos gázlefúvatással.

A kéntartalom mérő kromatográf, víztartalom- és szénhidrogénharmatpont-mérő impulzuscsövezését a mintavételi helytől az elemzőig 1/8" külső átmérőjű, szilícium-oxid alapú belső bevonatos, rozsdamentes acélcsőből (Silcosteel, Sufinert) kell kialakítani.

Önálló gázösszetétel mérő kromatográf impulzuscsövezése 6x1 mm-es rozsdamentes acélcsőből is készíthető.

Az impulzuscsövet a föld feletti szakaszon kísérőfűtéssel kell ellátni.

A kísérőfűtés a mintavételi pont és az impulzuscső földbe való lebukása közötti szakaszon elhagyható, ha ez a szakasz legfeljebb 4 m hosszúságú. Az impulzuscsövet azonban ezen a szakaszon is hőszigetelni kell.

Az impulzuscsövet a földből való kibukkanástól az elemző műszerig, illetve a teljes hosszán, ha az impulzuscsövet nem földben vezetik, kísérőfűtéssel kell ellátni.

A kísérőfűtés teljesítménye és a cső hőszigetelése olyan legyen, hogy az impulzuscsövet -20 °C külső hőmérséklet esetén is legalább +35 °C hőmérsékleten tudja tartani.

A gázminőség mérő műszereket általában fűtött helyiségben vagy védőszekrényben kell elhelyezni.

Az elemző helyiség vagy a védőszekrény fűtésének teljesítménye akkora legyen, hogy a helyiség hőmérséklete -20 °C külső hőmérséklet esetén se csökkenjen +20 °C alá.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Ha a védőszekrény vagy elemző helyiség fűtésére nincs lehetőség, akkor a gázösszetétel mérő és a kéntartalom mérő kromatográf kalibrálógáz palackjára kell fűtőburkolatot szerelni. A fűtőburkolat teljesítménye akkor legyen, hogy a palack hőmérséklete $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ külső hőmérséklet esetén se csökkenjen $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá.

2.2.1.5.6. Minőségmérő vezérlő berendezés

A 2.2.1.5.2, 2.2.1.5.3, 2.2.1.5.4. pontok szerinti minőségmérő műszerek beépítése esetén a műszerek mérési adatainak gyűjtésére, és a több mintaáramot mérő víz- vagy szénhidrogén-harmatpontmérők mintaáram váltásának vezérlésére minőségmérő vezérlő berendezést kell beépíteni. Egyetlen víz- vagy szénhidrogén-harmatpontmérővel legfeljebb 4 mintaáramot lehet megmérni. A vezérlő szinkronizálja a mintaáram váltásokat, az adatgyűjtést és egységes kommunikációs felületen szolgáltatja a mérési adatokat a telemechanikai rendszer felé.

2.2.1.6. Mérőműszerek és berendezések

2.2.1.6.1. Mérőműszerek és berendezések általános követelményei

A robbanásveszélyes térben alkalmazott eszközök robbanásbiztos védelmi módja a robbanásveszélyes tér besorolásának megfelelő fokozatú nyomásálló tokozás legyen.

Ettől eltérő, gyújtószikramentes leválasztású robbanásbiztos védelmi mód alkalmazható:

- A mérőturbinák kimenőjelére;
- indokolt esetben a kétállapotú jelzésekre (pl. gyorsár helyzetjelzés).
- A gázturbina hajtású kompresszoregységek irányítástechnikai rendszerének gyártóművi szállítású gyújtószikramentes kialakításaira.

2.2.1.6.2. Manométerek

A manométerek használati módját és az ezzel összefüggő egyéb specifikációkat az alábbi tábla és leírás foglalja össze:

Használati mód	0,6 bar feletti méréstartományokban	0,6 bar alatti méréstartományokban
Általános és jelentős rezgésnek ki nem tett alkalmazás	Az általános specifikáció szerinti csőrugós manométer	Az általános specifikáció szerinti membrános vagy (csak gázmérésnél) szelencés manométer
Erős rezgéseknek kitett alkalmazás	Rezgésmentes állványra rögzített, általános specifikációjú, konzolra szerelhető csőrugós manométer nyomásközlő szerelvényes mérőcsonkra csatlakozással	Rezgésmentes állványra rögzített, általános specifikációjú, konzolra szerelhető csőrugós vagy membrános manométer nyomásközlő szerelvényes mérőcsonkra csatlakozással

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Használati mód	0,6 bar feletti méréstartományokban	0,6 bar alatti méréstartományokban
Lerakódásra hajlamos közeg mérése, és jelentős rezgésnek ki nem tett alkalmazás	Az általános specifikáció szerinti membrános vagy nyomásközlővel egybeszerelt általános specifikáció szerinti csőrugós manométer	Általános specifikáció szerinti membrános manométer
Lerakódásra hajlamos közeg mérése, erős rezgéseknek kitett alkalmazás	Rezgésmentes állványra rögzített, kapilláris csővel és nyomásközlővel egybeépített általános specifikáció szerinti, konzolra szerelhető csőrugós manométer	Rezgésmentes állványra rögzített, kapilláris csővel és nyomásközlővel egybeépített általános specifikáció szerinti, konzolra szerelhető membrános manométer

A nyomásközlő csőszervény vékony impulzuscső, pl. \varnothing 8 mm, egyik végén a manométer csatlakozójához, másik végén a (szelepes) mérőcsonkhoz illeszkedő közcsavarokkal (esetleg elzáró szerelvényekkel) egybeépítve.

Általános manométer specifikáció:

Környezeti hőmérséklet	-20...+50 C°
Ház	kültéri kivitel, plombálható, Hitelesítést igazoló matricát olyan helyre kell felragasztani, ahol a legkevesbé van kitéve az időjárási viszonyoknak viszont jól olvasható legyen.
Jelölések	gyártó, típus, osztálypontosság, gyártási szám
Töltés	szilikon olaj
Csatlakozó	rozsdamentes acél, M20x1,5 vagy G 1/2"
Mérőelem	rozsdamentes acél (folyadéktöltésű nyomásközlővel egybeépített manométernél: acél vagy rozsdamentes acél).
Pontosság:	csőrugós manométer min. 1% membrános manométernél min. 1,6% nyomásszabályozó beállítására szolgáló manométer: 0.6%
Átmérő:	konkrét igény szerint, ill. ha rezgésnek van kitéve \varnothing 100 vagy \varnothing 63 mm
Skálázás:	a szabályozó beállításánál használt manométernél minimum 0,1 bar-onként
Nyomásközlő:	tisztítható rozsdamentes acél
Dokumentálás:	gyártóművi megfelelőségi bizonyítvány mérésügyi vizsgálatot tanúsító plomba kalibrálási bizonyítvány

Alkalmazható gyártó, típus: Wika, Giselle

(vagy az előző specifikációnak megfelelő más gyártmány)

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

2.2.1.6.3. Folyadéktöltésű hőmérők

A betervezett hőmérők az alábbi kritériumnak feleljenek meg:

Tárguló közeg:	színes, jól látható folyadék
Pontosság:	minimum 1 %
Mechanikai kivitel:	üvegtest könnyűfém házban, leolvasó nyílással

Alkalmazható gyártó, típus: nincs meghatározva

2.2.1.6.4. Hőmérséklet-érzékelő

Az elszámolási mérőrendszerbe újonnan beépítendő hőmérsékletérzékelők Pt₁₀₀ típusú, IEC 60751 szerinti "A" tűrésosztályú, platina hőmérséklet-érzékelők legyenek.

Az érzékelő kivezetése az érzékelő-elem és a csatlakozó fej között 4-vezetékes legyen és a csatlakozó fejben négy elektromos csatlakozó pont legyen kialakítva.

Alkalmazható gyártó, típus: Nivelco TXP sorozat (rezgésálló kivitelben)
Thermocont TSV (csak meglévő érzékelők pótlására)
Emerson Model 65 sorozat

A fentiektől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.6.5. Mérőperemes mérőkamra

A mérőkamrákra vonatkozó alapkövetelményeket a 2.2.1.4.2 pont rögzíti.

Alkalmazható gyártó, típus:

- a) Nem nyomás alatt szerelhető alkalmazás esetén:
Daniel „Junior Orifice Fitting” sorozat
Peco „Orificemaster” sorozat
- b) Nyomás alatt szerelhető alkalmazás esetén
Daniel „Senior Orifice Fitting” sorozat
Peco „Measuremaster” sorozat

A fentiektől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.6.6. Turbinás gázárammérő

A mérőturbinákra vonatkozó alapkövetelményeket a 2.2.1.4.3 pont rögzíti.

Alkalmazható gyártó, típus: Instromet SMRI 4X4 sorozat
RMG TRZ sorozat
Itron Fluxi 2000/TZ sorozat

A fentiektől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

2.2.1.6.7. Forgódugattyús gázárammérő

A forgódugattyús mérőkre vonatkozó alapkövetelményeket a 2.2.1.4.4 pont rögzíti.

Alkalmazható gyártó, típus: Instromet IMR 1(S) sorozat
Elster Instromet RABO sorozat
Dresser Roots-TQM sorozat (csak fűtőgáz mérésre)
Actaris Delta sorozat (csak fűtőgáz mérésre)

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.6.8. Ultrahangos gázárammérő

Az ultrahangos mérőkre vonatkozó alapkövetelményeket a 2.2.1.4.5 pont rögzíti.

Alkalmazható gyártó, típus: Instromet, Qsonic-4C (csak meglévő mérők pótlására)
Sick-Maihak, Flowsic-600
Krohne Altosonic V12
Caldon LEFM 3xxCi
Flexim, Fluxus G800 (kívülről, csőfalra szerelhető kivitel, kizárólag nem elszámolási célú mérésre)
Nem alkalmazható:
Daniel, SeniorSonic sorozat a többi gyártmánytól eltérő beépítési hossz miatt

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.6.9. Annubár mérőszonda

Az Annubár mérőszonda alkalmazására vonatkozó alapkövetelményeket a 2.2.1.4.6 pont rögzíti.

2.2.1.6.10. Coriolis tömegárammérő

A tömegárammérő alkalmazására vonatkozó alapkövetelményeket a 2.2.1.4.7 pont rögzíti.

2.2.1.6.11. Gázáramlás számítómű

Az idevonatkozó alapkövetelményeket a 2.2.1.4.7. pont tartalmazza.

Pontossági követelmények: pontossági osztály: 0,1 vagy jobb.

A pontossági követelmény a számítóműben kiszámított mindenfajta értékre (bemenőjelek és kimenőjelek kijelzése, üzemi és normál térfogatáram, tömegáram, energiaáram, e mennyiségek integrált értéke minden időintervallumra vonatkoztatva, számított átlagértékek, számított paraméterek, stb.) és a számítómű analóg és impulzus kimenetére egyaránt vonatkozik.

Alkalmazható gyártó, típus: Emerson FloBoss S600, S600+
Process Control Kft, Uniflow-200
Tartarini Hungary Kft, Barflow 04
korlátozások:

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- nem használható mérőperemes mérővel
- Texelektronik Kft, Tau-021
- korlátozások:
- csak mérőperemes és turbinás gázárammérővel használható
 - nem használható gázárammérők sorba kapcsolásos ellenőrzésére alkalmas mérőrendszerekben

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.6.12. Gázminőségmérő eszközök

Az idevonatkozó alapkövetelményeket a 2.2.1.5. pont tartalmazza.

Földgázösszetétel mérő kromatográf

Az eszköz alapkövetelményeit a 2.2.1.5.1. pont tartalmazza.

Pontossági követelmények: A hőérték és a relatív sűrűség mérésének ismétlíképessége legfeljebb 0.1% a $-20 \dots +50^{\circ}\text{C}$ működési hőmérséklet tartományban.

Alkalmazható gyártó, típus: Daniel Model 500 elemző Model 2350A vezérlővel
Emerson Model 700XA

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Kéntartalom mérő kromatográf

Az eszköz alapkövetelményeit a 2.2.1.5.2. pont tartalmazza.

Alkalmazható gyártó, típus: Daniel Model 500FPD elemző Model 2350A vezérlővel

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Víztartalom mérő

Az eszköz alapkövetelményeit a 2.2.1.5.3. pont tartalmazza.

A mérőt komplett minta-előkészítő rendszerrel együtt kell beszerezni.

Alkalmazható gyártó, típus: Ametek Model 3050-OLV

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Szénhidrogén-harmatpont mérő

Az eszköz alapkövetelményeit a 2.2.1.5.4. pont tartalmazza.

A mérőt komplett minta-előkészítő rendszerrel együtt kell beszerezni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Alkalmazható gyártó, típus: Michell Condumax 2

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Minőségmérő vezérlő berendezés

Az eszköz alapkövetelményeit a 2.2.1.5.6. pont tartalmazza.

Alkalmazható gyártó, típus: Emerson FloBoss S600, S600+, minőségmérő vezérlő alkalmazói programmal.

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.6.13. Hőmérséklet-távadók

A hőmérséklet-távadó 3- vagy 4-vezetékes bekötésű, Pt₁₀₀ érzékelőhöz való távadó legyen.

Pontossági követelmények: Pontossági osztály: 0,05 vagy jobb

Alkalmazható gyártó, típus: Honeywell ST3000-es sorozat (csak meglévő érzékelők pótlására)
Rosemount Model 3144
Texelektronik Honeywell licenc alapján gyártott ST3000 sorozat (csak meglévő érzékelők pótlására)
a Phoenix-Contact MINI MCR-SL-PT100-UI-NC
Yokogawa YTA 110

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.6.14. Nyomás-, abszolútnyomás- és nyomáskülönbség távadók

A gázmennyiség-mérőrendszer részét képező nyomástávadó abszolútnyomás távadó legyen. Egyéb technológiai célú mérésre túlnyomás-távadót kell használni.

Az ellenőrző és/vagy vezérlő jel képzéséhez használt távadók rendelkezzenek folyadékkristályos kijelzővel, "bar"-ban mutatva a mért értéket.

Pontossági követelmények:

Pontossági osztály: 0,05 vagy jobb

Hőmérsékleti járulékos hiba legfeljebb: 0,05 %/10°C

Alkalmazható gyártó, típus: Honeywell STx 100-as sorozat
Honeywell STx 800-as sorozat
Rosemount 3051S sorozat
Texelektronik Honeywell licenc alapján gyártott STx 100 sorozat
Yokogawa EJX110A, EJX310A, EJX430A sorozat

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.7. Szintmérések és jelzések, határérték képzések

2.2.1.7.1. Nyomás- és nyomáskülönbség-jelzés

A **gázátadó állomás kimenő nyomásának** szintjeit: minimumát és maximumát nyomástávadó és határérték képző érzékelje és jelezze kiadási irányonként. A határértékképzést a TM-PLC végezze, amennyiben csak határértékjelzés szükséges.

A **szűrők eltömődésének jelzésére** nyomáskülönbség távadókat kell alkalmazni. A határértékképzést a TM-PLC végezze, amennyiben csak határértékjelzés szükséges.

Abban az esetben, ha a nyomás-, vagy nyomáskülönbség-határértékhez a jelzésen és normál üzemmenetként használt vezérlési funkción kívül **védelmi reteszfunkcióként alkalmazott, vezérlés is tartozik**, úgy a beltéri műszerszekrényben elhelyezett önálló egyedi készülékkel (komparátorral) kell a határértékképzést megvalósítani. Ennek további részleteit az IG-ÜZ-26 ide vonatkozó fejezete rögzíti.

A nyomás- és nyomáskülönbség-távadók impulzuscsövezése olyan legyen, hogy a távadó kiszakaszolható és a helyszínen ellenőrizhető legyen.

Pontossági követelmények:

Nyomástávadó: 0,2 vagy jobb, differenciálynomás-távadó: 0,5 vagy jobb

Határérték kapcsoló (komparátor): 0,2 vagy jobb.

Alkalmazható gyártó, típus:

Nyomástávadó: Honeywell STx 100-as sorozat

Rosemount 3051 S sorozat

Texelektronik Honeywell licenc alapján gyártott STx 100 sorozat

Yokogawa EJX110A, EJX310A, EJX430A sorozat

Határérték-kapcsoló: nincs előírás

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.7.2. Folyadékszint jelzése

Szintkapcsolókat vagy szinttávadót+komparálást kell alkalmazni tartályok, szeparátorok folyadékszintjének a jelzésére, közvetve pedig tartályok lyukadásának a jelzésére, amennyiben a gázvezetékben kondenz folyadék megjelenése valószínűsíthető.

Működési elvük alapján lehetnek úszós, rezgővillás, kapacitív, magnetostrikciós, ultrahangos. Kimenőjelük feszültségmentes kontaktus legyen.

Alkalmazható gyártó, típus:

Nivelco	Nivoswitch fémházas, Ex-es kivitel
Nivelco	EchoTREK termékcsalád, fémházas és Ex-es kivitel
Kübler	101-S
Nivocoop	Nivocontroll MS

A fentiektől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.8. Egyéb technológiai jellemzők mérésére szolgáló eszközök

2.2.1.8.1. Telepített gázkoncentráció mérők

Feladata a szénhidrogén gázok levegővel alkotott keverékében a szénhidrogén koncentráció mértékének mérése térfogatszázalékban (vagy ppM-ben) és adott határérték elérésekor jelzés adása. A határértékek általában: 20 % ARH -nál előjelzés adása, 40 % ARH -nál a védett berendezés közvetett, vagy közvetlen reteszelve, a villamos tápellátás megszüntetése, a robbanásveszély megszüntetése.

Alkalmazható gyártó, típus: Sieger gyártmány;
Szenzortechnika gyártmány (Sens-Ex C/D2);
Műszer Automatika EXTOK-UNI gyártmány;
Dräger gyártmány (kompresszorállomáson).

A fentebb megjelölttől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.8.2. Füstérzékelők, infravörös és ultraibolya lángérzékelők

Megbízhatóan, külső zavaró hatásokra érzéketlenül működjenek.

Legyenek alkalmasak az esetenként szélsőséges környezeti körülmények közötti működésre.

Radioaktív anyagot tartalmazó füstérzékelő nem tervezhető be.

Alkalmazható gyártó, típus: Nincs korlátozva (pl.: Szenzortechnika)

2.2.1.9. Más - a szakterületet kiszolgáló - elemek, egységek és berendezések, illetve további egyedi feladatokat ellátó funkciók vagy rendszerek és azok követelményei

2.2.1.9.1. Gyújtószikramentes leválasztó egységek

A mérőeszközök és más speciális kialakítású terepi egység (nem nyomásálló tokozású) paramétereinek és/vagy jeleinek RB-s térből a beltéren telepített egységekbe történő továbbításához, jelátviteléhez (pld.: mérőturbina és forgódugattyús mérő impulzusjelei) gyújtószikramentes leválasztó egysége(ke)t kell alkalmazni.

Egyedi esetekben ezt a kapcsolódó eszköz/berendezés gyártója határozza meg, míg általános esetben az alkalmazható típus a lentebb megjelöltek lehetnek.

Alkalmazható gyártó, típus: a mérőeszközök esetében Turk MK15-RPN-Ex0/K11 típus

Egyéb alkalmazásokra gyártó, típus: MTL gyártmányok

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Texelektronik ISA tip. gyártmányok
Weidmüller gyártmányok
PEPPERL + FUCHS GmbH gyártmányai
PhoenixContact: MACX MCR-EX-SL-RTD-I,
MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I,
MACX MCR-EX-SL-2NAM-RO.

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.2. Villamos hajtóművek, motorok

Az alkalmazott villamos hajtóművek, motorok a kapcsolódó szakágak (gépészet, erőáram) által előírt követelményeken túl teljesítsék a vezérlő rendszerhez való illeszkedési és az alábbi követelményeket:

- A motoroknak rendelkezniük kell a vonatkozó rendeletben előírt megfelelőségi tanúsítvánnyal, valamint az EMC megfelelőségét igazoló MSZ EN 61000-4-5 szabvány szerinti vizsgálati tanúsítvánnyal is, amely igazolja a motor zavartűrő képességét a beépítési helynek megfelelő (Class 1,..... Class 4 besorolási osztályú) környezetben.
- A robbanásveszélyes zónába kerülő villamos motorok csak a zónának megfelelő védettségűek és megfelelően bizonylatoltak lehetnek.
- A villamos segédenergiás nyomás- vagy mennyiség szabályozó kör beavatkozó szerelvényét (szabályozó szelep) távvezérelhető villamos hajtóművel kell működtetni. Ennek alapkövetelményei a következők:
 - A hajtómű vezérlő jele 4-20 mA;
 - A szelephelyzetről 4-20 mA pozíciójelet adjon ki.
 - A hajtómű kapcsolási száma ne legyen korlátozott!
 - Helyi kezelőelemei a hajtómű-előlapon: nyit- stop- zár nyomógombok, helyi-táv választókapcsoló (lakatolható).

A hajtóművek vezérlése és azok állapot- és hibajeleinek kezelésével kapcsolatos követelményeket a 2.2.1.9.8. pont: „A hajtóművek kezelése, vezérlése” tartalmazza.

A további speciális követelményeket az adott feladatra összeállított műszaki tartalom határozza meg.

2.2.1.9.3. Műszertermi szabályozók

A villamos szabályozókörök szabályozási feladatait 2.2.1.7.6. pontban meghatározott kialakítású, telemechanikai állomás adott funkcióblokkjával, vagy erre a célra speciálisan kifejlesztett, önálló szabályozó készülékkel kell megoldani.

A szabályozási feladatmegoldás egyedi módját az összeállított műszaki tartalom határozza meg.

A szabályozó legyen képes a PID szabályozási algoritmus megvalósítására, kaszkád és zavarkompenzációs szabályozásra.

Elvart műszaki adatok a szabályozóköri feladattól függően:

Pontosság: $\pm 0.2\% \pm 1$ végértékre vonatkoztatva

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Bemenetek:	Két szabványos analóg folyamatjel-bemenet, 1 db. analóg távalapjel bemenet, 100 Ohm-os Platinaellenállás-hőmérő, Feszültségek és áram (1 – 5V, 0 – 10 V, 4-20 mA, 0-20 mA)
Mintavételezés:	Másodpercenként legalább ötször
Kimenetek:	Áram vagy Idő arányos, szimplex vagy duplex, pozíció arányos vagy három-pozíciólépés szabályzás; Feszültségek és áram (1 – 5V, 0 – 10 V, 4-20 mA, 0-20 mA) Feszültségmentes kontaktus
Szabályzó algoritmus:	ON-OFF / Konfigurálható PID-A, PID-B, PB –re kézi visszaállítással, három-pont szabályozás
Hangolási paraméterek:	Erősítés vagy PB(%): 0,1-999,9; Lépték: 0,08-10 percig Visszaállítás. 0,02-50,00 perc/ismétlés
Tápfeszültség:	230 VAC 50 Hz, vagy 24VDC
Digitális kijelzők:	Alfanumerikus, vákuum-fluoreszcens kijelző, vagy grafikus LCD kijelző. Az alapjel, ellenőrző jel és kimenőjel egyidőben legyen látható.
Kézi-Auto-Kézi átváltás:	Legyen megvalósítható lökésmentesen.
Soros vonali csatlakozás:	RS422/485 soros kommunikáció
Kommunikációs protokoll:	MODBUS RTU

Alkalmazható gyártó, típus: Honeywell UDC 3500 és HC 900 típusok

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.4. Integrált beltéri műszerszekrény (IBMSZ)

Feladata a gázipari objektumok beltéri műszerezésének a befogadása, azok megfelelő üzemeltetési és karbantartási feltételeinek biztosításával.

Mivel az IBMSZ általában robbanás-veszélyességi övezeten kívül telepített műszerhelyiségben vagy konténerben van telepítve, elegendő az IP 55 védettség. Az IBMSZ alapkiépítésben ún. „eurováz” rendszerű szekrény: legalább 800x800x2000 mm méretű, szemből kinyitható, átlátszó üveg vagy plexi ajtóval, mögötte pedig egy lengőkerettel szerelve. Ez utóbbin 19” szélességű műszerfiókok kerülnek kialakításra, ide lesznek beépítve a főbb beltéri berendezések. A szekrényt úgy kell kialakítani, hogy kinyitott ajtónál hozzáférhetőek legyenek a fiókok hátsó csatlakozói, a kábelezés, a sorkapcsok, a belső huzalozás és a belül elhelyezett készülékek is.

A kábeleket a szekrény alján úgy kell bevezetni, illetve az IBMSZ minden nyílásait úgy kell kiképezni (olyan technológiai megoldásokat, tömítőanyagokat kell alkalmazni), hogy azok a rágcsálók és egyéb állatok behatolása ellen hosszútávon (időálló módon) biztosított legyen.

A szünetmentes áramforrások akkumulátorait – amennyiben az egyedi elvárásnak megfelelően ilyen egység is beépítésre kerül –, úgy kell elhelyezni, hogy a kábelezés és a hozzá csatlakozó sorkapcsok hozzáférhetőek, ellenőrizhetőek legyenek.

Az integrált beltéri műszerszekrény szükség szerint a következő feladatokat vagy funkciókat megvalósító, ellátó részegységeket foglalhatja magában:

- Egyedi és kivételes esetben a szünetmentes áramellátást (230 V 50Hz és 24 VDC);

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- A szükséges tápfeszültségek (230V, 24V, stb.) biztosítását és elosztását (annak biztosíték általi védelmét, fel- lekapcsolását) a bel- és kültérre telepített mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli egységek (fogyasztók) számára, az előírtaknak megfelelően;

Megjegyzés: A **távadók tápfeszültség ellátását** egymástól és földtől független módon kell kialakítani.

- robbanásbiztos jelleválasztások megvalósítását;
- gázmennyiség mérést és adatkezelést;
- gázminőségi mérést és adatkezelést;
- jelzések és motor- és más vezérlések kezelését (jelző- vezérlő funkció);
- a kültérre telepített szagosító berendezés szabályozó-, vezérlő- és hibajeleinek előállítását, kezelését;
- kimenő gázhőmérséklet szabályozását;
- gázmelegítő rendszer irányítását;
- nyomásszabályozások kezelését;
- mennyiségsszabályozások kezelését;
- mérőágváltások vezérlését, irányítását;
- a helyi és távoli adattovábbítások kezelését, a telepített eszközök között és/vagy az Országos Telemechanikai Központ és/vagy a helyi vagy központi Számítógépes Felügyeleti Rendszer felé;
- a soros vonali kommunikációk kezelését;
- az un. <<post mortem>> adatmentést és tárolást;
- szükség szerinti elsődleges és/vagy másodlagos túlfeszültség elleni védelem megvalósítását, a telepített túlfeszültség-levezető eszközök alkalmazásával;

Egy konkrét alkalmazásnál a fenti feladatokból egy vagy több hiányozhat, illetve további speciális funkciókra lehet szükség, ezeket az adott feladatra összeállított műszaki tartalom rögzíti.

A fenti megvalósítandó feladatokat a jelen operatív szabályzatban megadott eszközökkel és/vagy berendezésekkel, illetve azok IBMSZ-be történő beépítésével kell megoldani. Az eszközök, berendezések betervezésekor kiemelt figyelmet kell fordítani a részegységek illesztésére és zavarmentes kapcsolódására.

Az elszámolási gázmennyiség mérést és adatkezelést, minden esetben egy önálló gázáramlás számítómű alkalmazásával kell megtervezni. A további feladatokat az előírtaknak megfelelően önálló, vagy több feladat megvalósítására is alkalmas részegységek beépítésével is meg lehet oldani.

Redundáns rendszerek és/vagy elemek telepítése esetén azok tápellátását kapcsolódási módját, az egymás és a központ közti kommunikációt, valamint a kábelvezetés nyomvonalát úgy kell megtervezni és kialakítani, hogy egy részelem meghibásodása esetén NE következzen be az adott funkciót biztosító rendszer teljes kiesése.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Az FGSZ rendszerben már alkalmazott gyártó, típus:

Turbo TEAM: IBMSZ Műszerkönyv Rev.2./2013 szerinti típuscsalád

Tartarini és NG Project Kft. TH-NG2012/14 IBMSZ típuscsalád

BNS Kft. - ICC-100 típuscsalád

Új típusú, a fentebb felsorolt típustól eltérő - beltéri műszerszekrény tervezése és telepítése esetén a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni, illetve csak az FGSZ által előzetesen már bevizsgált és engedélyezett típus tervezhető és építhető be.

Amennyiben a Tervező és/vagy a Kivitelező egy új típust szeretne a feladat megvalósítása során alkalmazni annak előzetes vizsgálatához és annak FGSZ általi jóváhagyásához össze kell állítani a 6. sz. mellékletként csatolt típusdokumentációk szerinti IBMSZ dokumentációt, melyben részletesen ismertetni kell az új szekrény felépítését, annak beépíthetőségét, az egyedi funkciókat ellátó beltéri eszközök elhelyezési módját, illetve az egyéb jellemzőket. A fentiek mellett az összeállított dokumentációnak tartalmaznia kell a szekrénynek, mint gyártmánynak a szükséges megfelelőségi minősítési dokumentumait is.

2.2.1.9.5. Jelző-vezérlő funkció és ennek eszközei

A jelző- vezérlő funkciót a PLC alapú telemechanikai egység és annak részét képező érintőképernyős kezelő és megjelenítő felület segítségével kell megvalósítani. Ennek keretében kerül megjelenítésre és kezelésre általában a gáztechnológiai rendszer zavar- és állapotjelzései, a mért fizikai jellemzők értékei, illetve ennek segítségével végezhetőek el a szükséges helyi beavatkozások is (alapjelek, vezérlések, stb.).

Megjegyzés: Meglévő objektumok esetén még előfordulhat ettől eltérő megoldási mód is – hagyományos NP típusú telemechanika és jelző- vezérlő egység (RTU+JVE), illetve ennek működése is eltér a lentebb leírtaktól.

Működési alapkövetelmények:

Amennyiben a bejelentkezés jelzés aktívvá válik, az alábbi jelző- vezérlő funkciók is elérhetőek lesznek, illetve aktívvá válnak:

- Az állapot- és analóg jelek megjelenítése, kezelése;
- A nyugtázó és a hangjelző funkciók végrehajtása;
- A helyszínről vezérlési és szabályozási parancsok kiadása, azok kezelése.

A bejelentkezés jelzés hiányát vagy annak megszűnését követően a fenti hozzáférési és beavatkozási lehetőségek automatikusan ismételtlen megszűnnek (a képernyő felülete elsötétül, zárolásra kerül és inaktív lesz).

Zavarjelzések megjelenítése, kezelése:

- a bel- és kültéri elemek eszközök és azok által kezelt jelek állapotainak megjelenítése;
- fény és hangjelzés kiadása;
- nyugtázási funkció (az állapotváltozások helyi nyugtázása);

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Motorvezérlések és azok állapotainak megjelenítése, kezelése

- Nyitás/zárás parancs kezdeményezése a hajtómű felé virtuális nyomógomb segítségével, illetve a helyi és/vagy távoli nyitás/zárás parancsok megjelenítése valamint a szerelvény állapotok kezelése;
- Motor – hajtómű - működési állapotainak és hibajelzéseinek folyamatos megjelenítése (ilyen jelek: a véghelyzet, a közbeni helyzet a működési irány kijelzésével, a határozatlan helyzet, a futási idő a fáziskimaradás, az összevont hiba, a túlmelegedés, a túlterhelés, stb.);
- Stop parancs kezdeményezése virtuális nyomógombról;

Egyéb vezérlések, beavatkozások és azok állapotainak megjelenítése, kezelése

- Az adott TM által is kezelt feladathoz tartozó parancsok kezdeményezéséhez szükséges nyomógombok alkalmazása, a feladathoz tartozó sémaképek megjelenítésével;
- a helyi és/vagy távoli beavatkozások és állapotok folyamatos nyomon követése, megjelenítése, a teljes feladat vagy feladatkör kezelésével;

A TM-PLC részeként kialakított JVE funkció részletes leírását a 3. sz. melléklet rögzíti.

A fentiek mellett az irányítástechnikai rendszer részeként telepített egyes intelligens eszközök saját kezelő és megjelenítő felülettel is rendelkezhetnek, ezek funkciói a gyártó által egyedileg kerülnek meghatározásra (gépkönyv).

Az FGSZ rendszerben már alkalmazott gyártó, típus: az egyes TM-PLC-khez jelenleg eltérő típusú JVE eszközök (TM-HMI) tartoznak, ezek típusait és gyártóit a 6. sz. mellékletben található Típusdokumentációk rögzítik. Az itt megjelölt típustól való eltérés esetén a 2.1. pontban leírtak szerint kell eljárni.

2.2.1.9.6. Telemechanikai állomás - TM funkció

Az FGSZ objektumain kezelt gáztechnológiai folyamatok irányítására, felügyeletére azon belül a szükséges helyszíni és/vagy távoli beavatkozások kezelésére egy ún. telemechanikai egységet (korábban TM állomás, illetve jelenleg TM-PLC) kell betervezni és telepíteni.

A TM állomás/TM-PLC alapfeladatai:

- Az állomáson (objektumon) keletkező információ összegyűjtése és azok szükség szerinti továbbítása az OTR központba.
- Az OTR (SCADA) központból kezdeményezett távalapjel és távvezérlő parancsok fogadása és kezelése.
- A jelzések és egyéb információk helyszíni megjelenítése a már említett JVE vagy TM-HMI egység segítségével.
- Az állomás UTP Ethernet portján keresztül a MODBUS TCP/IP kommunikációs protokoll kezelése a MODBUS.ORG ajánlás szerint.

A helyszínen, autonóm módon elvégzendő feladatok:

Az FGSZ egyes objektumain, a gáztechnológiai folyamatok bonyolultságától függően, az alábbi feladatokat (funkciókat) kell a TM-nek autonóm módon végrehajtani:

- Vezérlések felügyelete és kezelése;

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- A gázmelegítő rendszer irányítása, a kimenő gázhőmérséklet szabályozása, kezelése;
- Gáznyomás- és mennyiség szabályozások felügyelete és kezelése;
- Mérőágváltások felügyelete és irányítása;
- Szagosítási rendszer felügyelete és irányítása;
- További speciális autonóm gáztechnológiai feladatok kezelése;

Megjegyzés: a fenti feladatok szükségességét és azok végrehajtási módját minden esetben az adott projekthez rendelt, és az FGSZ által kiadott műszaki tartalom rögzíti.

A helyi információ-forgalom irányítása, melynek keretében:

- a régebben alkalmazott digitális bővítő egység (DBE) funkcióinak megvalósítása (gázminőségi jellemzők letöltése a számítóművekbe);
- Helyi eszközök soros vonali vagy MODBUS TCP/IP kommunikációinak irányítása, felügyelete – egységes felületen és protokollal – a helyileg kialakított LAN Ethernet hálózat alkalmazásával;
- Előre meghatározott egységes címtartományokba és egységes adatformátumban leképezett adatforgalmak kezelése, a ki-bemeneti csatornák értékeinek egységes feldolgozása, valamint a telepített intelligens eszközök adattartalmainak egységes jól meghatározott módon történő kiolvasása, kezelése;
- A telepített eszközműködések és adatfeldolgozások felügyelete, hibás működések során az szükséges hibajelzések generálása, a kijelölt státusz terület egységes kezelése (kommunikációs, adatfeldolgozási, vezérlési és más jellegű hibák);
- A jelző-, vezérlő- és megjelenítő funkciók (TM-HMI) megvalósításához a szükséges adatforgalom kezelése, illetve a társeszköz és a két eszköz közti kommunikáció felügyelete.

Kommunikáció az objektumon kívüli eszközökkel:

- MODBUS TCP/IP felület kialakítása az OTR (SCADA) központ felé, a szükséges kétirányú adatforgalmak (státuszok, jelzések, vezérlések, mért- és/vagy számított adatok, stb.) kezeléséhez;
- A WAN vagy LAN hálózaton távoli objektumon kívüli adatkapcsolatok szükség szerinti megvalósítása;
- Un. <<harmadik fél>> által kezdeményezett helyi és/vagy távoli kommunikációk lekezelése - a beállított paraméterek alapján, autonóm módon.

További a TM rendszerrel kapcsolatos követelmények:

- A gázipari objektum biztonságos üzemeltetéséhez a gáztechnológiai folyamatok távfelügyeletének ellátásához a helyi információk begyűjtése, feldolgozása és elemzése és továbbítása, a rendellenes működés észlelésének esetén a szükséges helyi-és távjelzések riasztások képzése, továbbítása szintén TM feladat;
- Biztosítani kell a TM szolgáltatások távolról (országos hálózaton, WAN-on keresztül) történő konfigurálhatóságát, módosíthatóságát a már telepített Központi Paraméterező szoftveralkalmazás segítségével;
- A telemechanikai rendszer címlistáját, vagy paramétertábláját érintő adatok módosulása esetén minden esetben mellékelni kell a munkával érintett objektum adott létesítményrészéhez tartozó teljes adatbázist, az új és/vagy módosult adatok

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

kiemelésével. Ennek megvalósításához a Tervezőnek a <<TM címlisták egységesített táblázatának, azaz TCET táblának, az Útmutató (5. sz. mellékletként csatolva) szerinti kitöltését kell elvégezni. Meglévő objektum esetén a már meglévő adatbázist (jelek, megnevezések, azonosítók, IP címek, stb.) az útmutatóban leírtak szerint kell az FGSZ-től megkérni;

A fentiekén túli, a telemechanikai egységgel szemben támasztott további követelményeket, illetve annak részletes működését, felépítését, kapcsolatát és kezelését, valamint az általa végzett funkciók részletes megvalósítási módját a 3. sz. mellékletként csatolt: „**TM-PLC állomások követelményrendszere Rev. 2.3**” című előírás tartalmazza. A megjelölt melléklet a Tervező írásos kérése alapján – a szerződés megkötését követően – annak előzetes FGSZ általi jóváhagyása után kerülhet csak átadásra. Az ott leírtakat „bizalmas dokumentumként” kell kezelni, ezért annak harmadik Félnek történő átadása csak megfelelő FGSZ engedély birtokában lehetséges (lásd. 1.3. pont: Hozzáférés).

Az FGSZ rendszerben már korábban telepített Telemechanika állomás típusok:

Beszállító	TM gyártója, típusa	Felhasználói szoftver azonosítója
3i Fejlesztő és Szolg. Kft.	MODICON TSX Premium	3i_2.3_05 és ennek újabb verziói
Tartarini Hungary, illetve NG Project Kft.	B&R 2005 és X20 PLC	THNG-x20_u V.120410A THNG-BuR_m V.090904G és ennek újabb verziói
ITO Engineering Kft	Bristol-Babcock Control Wave	ITO_2.3_50, és ennek újabb verziói
InfoControl Kft.	MODICON TSX QUANTUM (egyedi speciális esetekben)	ICH_2.3_1A és ennek újabb verziói

Minden új telepítést megelőzően a betervezésre, illetve kivitelezésre javasolt TM típust – a fenti típusokat is beleértve – a Tervezőnek/Kivitelezőnek előzőleg egyeztetni, illetve engedélyeztetni kell az FGSZ-el, illetve új típusú termék esetén a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.7. A TM-ÁFSZ együttessel kialakított rendszer

Azokban az esetekben, illetve azokon az objektumokon ahol a gáztechnológiai folyamatok bonyolultsága miatt (csomópontok, kompresszorállomások stb.) a folyamatirányítási és vezérlési eljárásokban a Telemechanikai állomás (TM) által biztonságosan lekezelte feladatokon túl további, a gáztechnológiát is érintő egyéb feladatokat is meg kell oldani, az objektumi irányítást és távfelügyeletet egy ún. **<TM-ÁFSZ>** együttessel kell megoldani. Az érintett objektumon telepítésre kerülő Állomási Felügyelő Számítógép (redundáns vagy nem redundáns) kialakítására vonatkozó további részleteket a **4. sz. mellékletként** csatolt: „**Állomási Felügyelő Számítógép (ÁFSZ) követelményei**” című előírás tartalmazza. Az itt leírtakon felüli, a mellékletben nem tárgyalt további egyedi feladatokat minden esetben a műszaki tartalommal kell részletesen rögzíteni.

Az FGSZ rendszerben már korábban telepített ÁFSZ típusok:

Beszállító	ÁFSZ gyártója, típusa	Felhasználói szoftver megnevezése
InfoControl Kft.	Infocontrol Hungária Kft. által kifejlesztett típus, nemzetközi mérőállomásra, illetve csomópontra és kompresszorállomásra	Factory Link rev. 1.0, illetve ennek újabb verziói
NG Project Kft.	NG Project Kft. által kifejlesztett típus csomópontra és kompresszorállomásra	APROL rev. 3.4, illetve ennek újabb verziói
Turbo Team Kft	Turbo Team Kft. által kifejlesztett típus, nemzetközi mérőállomásra, illetve csomópontra és kompresszorállomásra	TT_QNX_RF rev. 2.0, illetve ennek újabb verziói

Minden új telepítést megelőzően a betervezésre, illetve kivitelezésre javasolt TM-ÁFSZ együttest és/vagy ÁFSZ típust – a fenti típusokat is beleértve – a Tervezőnek/Kivitelezőnek előzőleg egyeztetni, illetve engedélyeztetni kell az FGSZ-el, illetve új típusú termék esetén a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.8. A hajtóművek kezelése, vezérlése

A feladatot ellátó eszközként általában egy PLC alapú telemechanikai állomást kell alkalmazni (TM-PLC), míg egyedi esetekben (nagyobb csomópont, és/vagy kompresszorállomás) egy erre a célra kifejlesztett intelligens eszközt (redundáns BUS vezérlő egységgel ellátott motorvezérlő PLC-t) kell betervezni, alkalmazni.

Ettől eltérni csak az adott feladatra kiírt műszaki tartalommal leírtak szerint lehet.

A jelzések és vezérlések megjelenítése és a vezérlő parancsok kiadásának lehetősége általános esetben a telemechanikai állomás érintőképernyős LCD kijelzőjén valósul meg, míg egyedi esetekben (lásd.: a fenti speciális eseteket is) ezt a feladatot a TM mellett, részben vagy egészében egy másik intelligens eszköz (MCC, ÁFSZ, stb.) kezelő felülete által is meg lehet valósítani.

A hajtóművek esetében – kivéve a speciális feladatokat vagy azokat ellátó és csak helyi szinten vezérelhető szerelvényeket (ilyen pl. görényfogadó szerelvény, vagy a TM által kezelt STOP funkció) – távoli beavatkozások lehetőségét, minden esetben az OTR központból is biztosítani kell.

A hajtóművek esetében az alábbi állapotjelzéseket és parancsokat – vezérléseket – kell kezelni:

- Vezérlések:** Nyit, Zár, STOP
- Állapotjelek:** Nyitás, Zárás, STOP parancs alatt, Nyitva, Zárva, illetve Közbenső állapotban (alap esetben a TM Jelző-vezérlő funkciója által kezelve), a hajtómű Helyi/Táv vagy Tiltott állapotban (ez csak egyedi kialakítású, az erre alkalmas típusok

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

esetében), a hajtómű %-os nyitási állapota – szabályzási funkció, illetve speciális feladat ellátása esetén.

3. **Hibajelzések:** fáziskimaradás (GFV), összevont hibajelzés, túlmelegedés, vezérlési hiba, illetve opcionálisan az adott eszköz által még egyedileg kezelt további hibajelek az ellátott feladat függvényében – ennek pontos meghatározása tervezői és üzemeltetői feladat

A hajtóművek helyi- és/vagy távfelügyeletéhez az alábbi feladatokat kell megtervezni, kezelni:

- Nyitás/zárás parancs kezdeményezése - kiadása a hajtómű helyi kezelőszervéről és/vagy kapcsolóról, a TM-PLC-ről, illetve az ÁFSZ-ről (annak telepítése esetén), továbbá az OTR központból;
- STOP parancs kezdeményezése - kiadása a hajtómű helyi kezelőszervéről és/vagy kapcsolóról, a TM-PLC-ről, illetve az ÁFSZ-ről (annak telepítése esetén);
- Az állapot- és hibajelek megjelenítése a helyi kezelőszerven, illetve azok fogadása és feldolgozása (elemzés és megjelenítés) a TM-PLC és az ÁFSZ által (annak telepítése esetén), valamint az OTR központban;
- A hajtómű automatikus megállítása a hajtómű „stop” bemenetének segítségével (motortípustól függően vezérlő feszültség ráadásával vagy elvételével), ha a hajtómű a valós távparancs kiadása nélkül elhagyta az adott véghelyzetet;

Megjegyzés: Az illegális motorvezérlés hatására elmozdult hajtómű marad a stop parancssal megállított helyzetében. Az illegális működésről hibajel képződik, melynek az OTR központba való megérkezése után az üzemi koordinátor egy motorvezérlő parancsot generálva tudja a normál helyzetet visszaállítani.

A vezérlő áramköröket, illetve az állapotjelek továbbítását földfüggetlen módon kell megtervezni, kialakítani.

A hajtóművek BUS-os vezérlése:

A nagyobb csomópontokon és/vagy kompresszorállomáson a TM-PLC mellett, a jelek számosságának függvényében azok fizikai elemeinek (jelfeldolgozó- és érpármennyiségének) a csökkentéséhez, illetve a rendszer biztonságosabb működéséhez egy erre a célra kifejlesztett intelligens eszközt (redundáns BUS vezérlő egységet kell betervezni, alkalmazni.

A BUS rendszer kialakításának topológiáját (gyűrű, csillag, vegyes, stb.) minden esetben az adott objektum fizikai adottságához igazítottan kell meghatározni.

A jelek feldolgozását és azok kezelését (hajtóművezérlő, TM, ÁFSZ és OTR) a fent említett mennyiségben és módon kell megtervezni, természetesen nem fizikai jelek és jelkábelek alkalmazásával, hanem kommunikációs kapcsolat útján – a MODBUS.ORG ajánlás és a **Rev. 2.3** betartásával.

A feladat részletes megvalósítási módját a **3. sz. melléklet**ként csatolt: „**TM-PLC állomások követelményrendszere Rev. 2.3**” című előírás tárgyalja.

Az FGSZ rendszerében alkalmazható hajtóművek típusait az IG-ÜZ-4 utasítás rögzíti.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Az FGSZ rendszerben már korábban telepített BUS-os vezérlő egységek:

Beszállító	BUS vezérlő gyártója, típusa	Felhasználói szoftver azonosítója
NG Project Kft.	NG Project – BR-X20 PLC	X20-ra kifejlesztett BUS-os hajtóművezérlő (AUMA és/vagy ROTORK)
Volvarber Kft	Rotork Plc – Profibusz, Foundation Field busz, Modbusz, Device Net	Pakscan System Network Control

Minden új telepítést megelőzően a betervezésre, illetve kivitelezésre javasolt BUS vezérlő típust – a fenti típusokat is beleértve – a Tervezőnek/Kivitelezőnek előzőleg egyeztetni, illetve engedélyeztetni kell az FGSZ-el, illetve új típusú termék esetén a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.9. Soros- ethernet átalakítás és kommunikáció

A helyi LAN hálózaton való egységes protokoll alapú kommunikációk megvalósításához a különböző soros kommunikációs eszközöket soros/ethernet átalakító egységekkel kell ellátni, összekapcsolni, melyek szükség szerint elvégzik az elvárt kommunikációk szabványos átalakításait a MODBUS.ORG előírásainak betartásával.

Soros-ethernet átalakítóként alkalmazható gyártó, típus:

Lantronix XSDRIN-01-IAP;

Digital DigiOne-IAP;

GAMMA MSG-E-003;

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.10. Helyi LAN és országos WAN hálózati kommunikáció

LAN kialakítási követelmények:

A LAN kialakítást az IG-IH-19 utasításban írottakkal összhangban, valamint az alábbiak szerint kell megvalósítani:

Az objektumokra telepített intelligens eszközök adatforgalmának biztonságos lebonyolításához, minden új létesítményen helyi ethernet hálózatot (LAN-t) kell kialakítani, melynek megvalósításához telepíteni kell a kapcsolatok számának függvényében a szükséges mennyiségű ipari, távolról felügyelhető és konfigurálható, virtuálisan elkülönített hálózat kialakítást (VLAN-t) biztosító nagysebességű adatátvitelt lehetővé tevő switch-eket.

Az FGSZ objektumaival, illetve a központtal való hálózati kapcsolattartáshoz (WAN) a fizikai hírközlési összeköttetés mellett, minden objektumra telepíteni kell a megfelelő kiépítettségű, illetve a szükséges adattitkosítást biztosító router(ek)t.

Minden objektum esetében hálózati szempontból, lehetőség szerint biztosítani kell a Központ felé a több irányból történő lekérdezhetőséget (minimum egy fő- és egy vagy több kerülőirány). Ennek kialakítása minden esetben az adott objektum helyi körülményeitől,

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

annak aktuális hálózati struktúra megvalósíthatóságától (vonali-, mikró-, műholdas-, stb. hálózatok) függ.

A WAN és LAN kialakítási módot még a tervezési fázisban előzetesen egyeztetni kell az FGSZ-el.

A bonyolultabb technológiával rendelkező objektumokon (nagyobb csomópont, kompresszorállomás, nemzetközi mérőállomás, stb.) a helyi hálózat (LAN) redundáns kialakításához, a switch-eket gyűrűs vagy csillag topológiával kell összekapcsolni, a hálózati eszközöket is ennek megfelelően, csoportosítva kell egy-egy switch-hez és tápegységhez hozzárendelni úgy, hogy egyetlen egység hibája se okozzon az objektumon teljes körű adatvesztést. A kommunikációs eszközök tápellátását is ennek megfelelően kell megtervezni és kialakítani.

A hírközlési szekrény (router) és a beltéri műszerszekrény (switch) között az adatátvitelt 1-1 db dupla csatlakozós CAT 5E típusú, FTP-s aljzat felszerelésével, és redundáns (2 db adatátviteli kábel szakszerű, kábelcsatornás kiépítés) összekötésével kell megoldani. Szükség esetén az ilyen jellegű kapcsolatot megfelelő másodlagos zavar- és villámvédelmi eszközökkel is ki kell egészíteni. Az adott helyszínen a nagyobb távolságra (nyomvonalon mért min 200 méter felett) lévő pontokat – a védelmi módok kezeléséhez, illetve földhurkok elkerüléséhez - csak **optikai kábel** alkalmazásával lehet összekötni, ennek kialakítását úgy kell megtervezni, hogy az átalakítást végző eszközök száma (rezes/optikai) minimális legyen. Az ennél rövidebb nyomvonal szakaszon a tervezett megoldást (rezes/optikai) úgy kell megválasztani, hogy az a legalacsonyabb költséggel való kialakítás mellett is biztosítsa a szükséges áramköri védelmeket. Több az adott létesítményhez tartozó távolabbi létesítményrészről megfelelő kialakítású és biztonságú topológia alkalmazásával – redundáns kialakítással kell összekötni.

Ethernet kommunikációs porttal rendelkező terepi műszereknek (pl. gázkromatográf, ultrahangos gázárammérő) a LAN hálózatba való bekötéséhez a terepi műszer és a beltéri műszerszekrény között optikai kábelt kell lefektetni. Az optikai kábel földárókba fektethető (páncélozott) kivitelű legyen.

Az optikai kábel a terepi műszer közelében, egy megfelelő robbanásbiztos védelmi móddal rendelkező, illetve hőelvonási képességgel bíró védődobozban elhelyezett optikai/rezes átalakítóba legyen bekötve. Az átalakító és a terepi műszer között réz vezetőjű ethernet kábelt kell kiépíteni. Az optikai kábel beltéri vége optikai bemenettel rendelkező switch-be, vagy ennek hiányában optikai/rezes átalakítóba legyen bekötve, amely egyben legyen része a beltéri LAN hálózatnak is.

A LAN, illetve a WAN-t érintő módosítások megtervezéséhez, a szükséges adatszolgáltatást (IP címek, eszközök, stb.) az 5. sz. mellékletként csatolt Útmutatóban leírtak szerint az FGSZ-től kell megkérni.

A LAN kialakításához alkalmazható switch főbb műszaki paramétereit az IG-IH-19 utasítás 2.2.5.1.3.4. fejezete tartalmazza.

Switch-ként eddig alkalmazott gyártó, típus:

CISCO gyártmány: WS-C2955C-12 switch (optikai összeköttetés)
WS-C2955T-12 switch (rézkábel)

IE-2000-8TC-G-B vagy ennek további nagyobb számú porttal rendelkező változata

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Minden tervezésnél illetve a kivitelezés előtt a fenti típusoktól való eltérést, a javasolt új típus alkalmazhatóságát a Tervezőnek/Kivitelezőnek előzőleg engedélyeztetni kell az FGSZ-el, illetve új típusú termék esetén a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

WAN kialakítási követelmények:

Az FGSZ Zrt. gázipari objektumainak biztonságos elérhetősége érdekében biztosítani kell, hogy minden állomás elérhető legyen egy fő és egy tartalék irányból. Ennek további megvalósítási részleteit az IG-IH-19 utasítás rögzíti.

2.2.1.9.11. Vagyonvédelem, vagyonvédelmi funkció

Az FGSZ Zrt. objektumai rendeltetésük (irodaépület, üzemközpont, kompresszorállomás és csomópont és/vagy mérőállomás, gázátadó és szakaszoló, valamint hírközlési állomás), területi elhelyezkedés és méret, illetve a hozzárendelt feladatok alapján több kategóriába lett sorolva. A leírtak alapján az alábbi vagyonvédelmi kategóriákkal, illetve az egyéb védelmi módok kialakítása mellett a következő, az irányítástechnikához is kapcsolódó rendszerekkel lehet számolni:

1-es kategória:

E kategóriába tartoznak az FGSZ alapvető üzletmenetét kiszolgáló objektumok

(pld: OTR fő- és vészhelyzeti tartalék központ, azaz Siófok RIK és Kápolnásnyék ÜK)

Telepített elektronikus védelmi rendszerek:

- kamera rendszer (helyben rögzítő és távolról is felügyelhető menedzselhető);
- riasztó rendszer (helyben és távolról is felügyelhető menedzselhető);
- beléptető rendszer.

2-es kategória:

E kategóriába tartoznak az Üzemközpontok és a Kompresszorállomások, valamint a Nemzetközi mérőállomások, és a biztonsági kockázat elemzés alapján a gázátadó állomások közül egyes szagosítást végző, csomópont jellegű állomások.

Telepített elektronikus védelmi rendszerek:

- riasztó rendszer és/vagy kamera rendszer (helyben és távolról is felügyelhető menedzselhető);
- a kompresszor állomások esetében kiegészítésként beléptető rendszer.

3-as kategória:

E a kategóriába tartoznak a nem kiemelt gázátadó, szakaszoló, és hírközlési állomások.

Telepített elektronikus védelmi rendszerek:

- riasztó/behatólás jelző rendszer,
- illetve szükség szerint (a kiírt műszaki tartalomban kerül rögzítésre) egyéb a vagyonvédelmet kiegészítő rendszer.

A létesítendő, vagy rekonstrukció alá vont FGSZ objektumokon fizikai-technikai vagyonvédelem kialakítást a VIG-TÁT-13 FGSZ Biztonsági szabályzata (Biztonsági standardok melléklet) irányelvei szerint kell megtervezni és megvalósítani. Minden új létesítés, vagy átépítés-bővítés során az adott vagyonvédelmi feladatok részletes leírását és

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

azok egyéb szakági részekkel való kapcsolatait, a műszaki tartalom ide vonatkozó fejezete(i) rögzítik.

A vagyonvédelmi rendszert és annak elemeit úgy kell megtervezni és kivitelezni, hogy azok kialakítása illeszkedjen az objektumon található vagy telepítésre kerülő egyéb rendszerek követelményeihez, illetve a vagyonvédelmi elemek meghibásodása semmilyen körülmény mellett ne veszélyeztesse a többi rendszer biztonságos működését – ennek biztosításához tervezni kell a megfelelő védelmek, illesztések és kapcsolatok kialakítását.

Vagyonvédelmi távfelügyelet esetén a távfelügyeletre külön WAN hozzáférést kell kiépíteni. Amennyiben ez nem lehetséges, úgy a DTM hálózat sávszélességét olyanra kell választani, hogy a vagyonvédelmi adatforgalom (pl. kamera) a TM rendszer adatforgalmát ne veszélyeztesse, vagy befolyásolja.

A vagyonvédelemben alkalmazott eljárások és eszközök részletes specifikációit a vagyonvédelem követelményeit leíró FGSZ Biztonsági szabályzat tartalmazza. Az érintett dokumentum ide vonatkozó melléklete(i) a Tervező által benyújtott írásos kérés alapján, a tervezési fázisban kerül(nek) átadásra.

2.2.1.9.12. Digitális bővítő egység (DBE) és funkció:

A technológiai objektumokra telepített számítóművekbe a helyi minőségelemző adatainak a letöltését egy ún. DBE funkcióval lehet elvégezni. Ezt korábban egy erre a célra kialakított céleszközzel lehetett megvalósítani. Ez a funkció az új telemechanikai állomás alapfeladataként lett meghatározva, azaz ezt a feladatot már a TM végzi.

A funkció kiegészítéseként a TM már a távoli objektumokra telepített eszközök adatainak átvételét, illetve azok számára szükséges adatok továbbítását is le tudja kezelni.

A funkció további kialakítási követelményeit a „TM-PLC állomások követelményrendszere Rev. 2.3. című előírás” rögzíti.

2.2.1.9.13. Post mortem funkció

Az adott objektumon, a gáztechnológiában bekövetkező gyors folyamatok utólagos vizsgálatához, illetve a nem várt események bekövetkeztének elemzéséhez, valamint a hibajavítások hatékonyságának növeléséhez, a TM rendszer alkalmas kell legyen egy rövid időtartamú helyszíni, sűrített adatletöltésre (kb. 20-20 percnyi esemény előtti és utáni időtartamú adatmentésre) is.

Az Üzemeltető által paraméterezéssel jelölhető ki a megfigyelésbe bevont analóg és/vagy kétállapotú be-/kimenőjelek változása, illetve azok folyamatos sűrített mintavételezéssel történő archiválása. Az üzemi próbák megkezdése előtt a Kivitelező általi elsődleges beállításokat az FGSZ érintett üzemi szakembereinek (üzemi technológus, irányítástechnikus) felül kell vizsgálni és azokat az üzemeltetési elvárásoknak megfelelően szükség szerint megfelelően módosítani kell.

A funkció további részleteit a 3. sz. melléklet, „TM-PLC állomások követelményrendszere Rev. 2.3. című előírás 11. sz. fejezete tárgyalja.

2.2.1.9.14. Terepi normál/szünetmentes tápellátási funkciók, eszközök

A normál és a szünetmentes energia ellátást az állomásra beépítésre kerülő bel- és kültéri berendezések, rendszerek teljesítményigénye alapján kell tervezni és kivitelezni. Ezek között említhetjük a kül- és beltéri szekrényekben elhelyezett műszerezést, a helyi felügyeleti

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

eszközöket, a LAN hálózati és egyéb kommunikációs elemeket, a hírközlési berendezéseket, a gáztechnológiai folyamatokat működtető speciális eszközöket, az elektromos meghajtással kezelhető szelepeket és szerelvényeket, a pilotfűtéseket, a szivattyúkat, a kazánokat, vagyonvédelmi eszközöket, illetve minden, az adott objektumra telepített villamos energiával ellátott egyéb berendezést és eszközt, vagy elemet.

A villamosenergia ellátás tervezését és kivitelezését jelen és az IG-ÜZ-4 utasítások betartásával kell megvalósítani.

Az irányítástechnikai rendszert kiszolgáló másodlagos tápellátó eszközöket a beltéri műszerszekrényben kell elhelyezni. Ide tartoznak a speciálisan kialakított tápellátó fiókok (24 V DC) – TF-k és tápellátó panelek (230 V AC) – TP-k, valamint az egyedi tápellátást biztosító tápegységek. Ezek kialakítását, típusait és az elvárt műszaki és beépítési követelményeket a 6. sz. mellékletben található Típusdokumentációk rögzítik. Az itt megjelölt típustól való eltérés esetén a 2.1. pontban leírtak szerint kell eljárni.

2.2.1.9.15. Szünetmentes áramellátás és annak eszközei

A szünetmentes energia ellátást – irányítástechnikai szempontból vizsgálva – az állomásra beépítésre kerülő és szünetmentes táplálással ellátandó berendezések, rendszerek teljesítményigénye alapján kell tervezni és kivitelezni. Ezek közé tartoznak pld.: a kül- és beltéri műszerezés, helyi felügyeleti eszközök, LAN hálózati és egyéb kommunikációs elemek, hírközlés, fűtésszabályozás, technológiai folyamatokat működtető szelepek, pilotfűtések, valamint keringtető szivattyúk, 1 db kazán a villamos terhelhetőség függvényében, vagyonvédelmi eszközök, stb.

A gáztechnológiai rendszer dinamikus folyamatait (ilyenek pl.: szabályozási, mérőágváltási, nyomáshatárolási, stb. folyamatok) kiszolgáló eszközöket, amelyeket a TM rendszer (TM-PLC, ÁFSZ, stb.) automatikus üzemmódban is irányít, minden esetben szünetmentes áramellátással kell megtervezni és kivitelezni.

A szünetmentes áramellátó eszközt alapesetben, a műszerhelységben vagy az erre a célra kialakított másik helységben kell elhelyezni, egy külön szekrényben.

Egyedi speciális esetben a szünetmentes ellátó egységet a karbantartási és ergonómiai szempontokat is figyelembe véve a műszaki tartalomban megadott egyedi módon kell telepíteni.

Alapesetben (4.5 KVA teljesítményig) az elvárt áthidalási idő 24 óránként 6 óra.

Egyedi esetben, aggregátor telepítése mellett ez az áthidalási idő 30 percre is lecsökkenthető. Ebben az esetben, feszültség kimaradáskor az aggregátor automatikus indítási folyamatát (funkcióját) is meg kell tervezni, illetve le kell kezelni, biztosítva az ehhez szükséges állapotjelek TM-be történő bekötéseit is.

A szünetmentes áramellátó rendszer elvárt követelményeit (kialakítás, műszaki paraméterek, stb.) az IG-ÜZ-4 szabályzat „Szünetmentes villamosenergia ellátás” című pontja rögzíti.

A lentebb leírtak tájékoztatásként szolgálnak, az irányítástechnikát is érintő feladatok kezeléséhez.

Minden esetben biztosítani kell a szünetmentes áramellátás tűzvédelmi célú lekapcsolhatóságát is, a kültéri villamos elosztóról, az állomáson meglévő, illetve telepítésre kerülő valamennyi szünetmentes áramellátó berendezés vonatkozásában.

A tervben táblázatosan kell összefoglalni a szünetmentes energiaigényt, minimum az alábbi adatok feltüntetésével:

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- a fogyasztó egyértelmű megnevezése;
- feszültség szint;
- maximális áramfelvétel a gépkönyv alapján.

Az összesített energiaigény alapján kell a megfelelő kapacitású szünetmentes ellátó rendszert megtervezni, kivitelezni.

A 24 V jelszintű egyenáramot igénylő készülékek számára a szünetmentes 230 V AC-ből egy külön tápegység vagy a már említett TF alkalmazásával kell a szükséges szünetmentes tápenergiát biztosítani.

A rendszerben alkalmazott tápegység min. 30% teljesítménytartalékkal kell, hogy rendelkezzen úgy, hogy biztosítsa a beltéri műszerezés számára szükséges tápellátást.

A tápegységek kapcsolási tranziensei, függetlenül a rákapcsolt fogyasztóktól nem haladhatják meg a max. **1 msec** időtartamot.

Szünetmentes áramellátó főbb műszaki paraméterei (lásd.: az IG-ÜZ-4 utasítás 2.2.2.2. pontjában leírtakat) – tájékoztató jelleggel, főleg műszeres szempontból való érintettséggel:

Környezeti hőmérséklet:	0...+40 °C
Zajkibocsátás:	kisebb 60 dB-nél a berendezéstől mérve, 1 m távolságban
Bemeneti adatok:	
feszültség:	230 V +10%, -15%
frekvencia:	50 Hz
vezetékcsatlakozás:	csavarszorítás, max. 4 mm ²
Kimeneti adatok: 230 V-os kimeneten	
feszültség:	230 V +1%, -1%, szinuszos
frekvencia:	50 Hz +0,5%, -0,5%
feszültség harmonikus torzítása:	max. 3%
névleges teljesítmény:	berendezés igény alapján
hatásfok:	legalább 89% (névleges terhelésnél)
bypass átkapcsolási idő:	kisebb 4 msec
érintésvédelme:	nullázás
24 V-os DC kimenete:	<u>nincs</u> - az IBMSZ és KMSZ ben található egységek számára a szükséges 24V-os tápenergiát külön tápegységekkel (230 V AC / 24 V DC) kell biztosítani.

Akkumulátorok:

típus:	IBMSZ-be való telepítéskor, csak zárt, gondozás-mentes akkumulátorok alkalmazhatók;
elvárt élettartam:	min. 10 év;
áthidalási idő:	4,5 kVA alatt min. 6 óra tényleges terhelés mellett 4,5 kVA felett min 30 perc tényleges terhelés mellett;

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A szünetmentes áramellátó jelzései:

előlapon:	hálózati üzem
	inverter üzem
	UPS hiba
	töltő hiba
	inverter hiba (opcionális)
távjelzések:	akkufeszültség alacsony
	inverter üzem és opcionálisan inverter hiba
	UPS vagy összevont szünetmentes hiba
	töltő hiba
	akkumulátor kapacitás alsó határértéken (opcionális)
Távlekapcsolási lehetőség:	tűzvédelmi főkapcsolóról érkező kontaktusra a berendezés lekapcsolható, csak az akkumulátor telep marad feszültség alatt.
Soros/ethernet kommunikáció	MODBUS TCP/IP a MODBUS.ORG ajánlás betartásával (amennyiben az eszköz csak soros soros kommunikációt kezel, meg kell tervezni és valósítani annak soros/ethernet átalakítását is)

Alkalmazható gyártó, típus: lásd. az IG-ÜZ-4 utasítás ide vonatkozó pontjában

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.16. Kültéri műszerszekrény (KMSZ)

A szabadtéri távadókat a környezeti hatásoktól védett módon egy kültéri műszerszekrényben kell elhelyezni.

A kültéri műszerszekrények rozsdamentes acélból, a leszerelhető részek (ajtó, lábajtó, tető) műanyagból, hőszigeteléssel ellátva kell, hogy készüljenek. A gázmennyiség-mérőrendszer részét képező távadók elhelyezésére szolgáló műszerszekrényekbe hőfokszabályozós fűtést is telepíteni kell. A fűtés teljesítményét úgy kell meghatározni, hogy az biztosítsa a műszerszekrényen belüli +20°C hőmérséklet elérését, a -20°C-os külső környezeti hőmérséklet esetén is.

A típustervekben rögzített kültéri temperált, hőszigetelt műszerszekrényeket a jövőben, csak az **elszámolási mérésekhez használt távadók** elhelyezésére kell felhasználni. A technológiai célú méréseket biztosító távadókat a kialakításuk miatt (min. IP65 kültéri tokozat) a gázátadó állomásokon már nem kell a típustervekben rögzített kültéri műszerszekrényben elhelyezni. A védelmükre (a közvetlen környezeti hatások ellen) megfelelő egy ipari kialakítású és formájú, a gáztechnológiai kültéren (RB-s zóna) is alkalmazható időtálló műanyag szekrény is.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Ennek betervezhetőségéhez a Vállalkozónak, már pályázati eljárás ajánlattételi szakaszában engedélyt kell kérni az FGSZ Zrt.-től. Az engedélyezést követően annak alkalmazhatóságához le kell folytatni a jelen szabályzat 2.1. pontjában részletezett eljárást, átadva a jóváhagyáshoz szükséges típustervet, illetve a megfelelőséget igazoló bizonylatokat.

Csak az FGSZ által előzetesen már jóváhagyott típusú kültéri műszerszekrényt lehet betervezni, illetve az adott technológiai objektumra letelepíteni, illetve új típusú termék esetén a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

A műszerszekrényben az impulzuscsövezés kialakítása olyan legyen, hogy a beépített mérőkészülékek és az elzáró szelepek kezelőszervei jól hozzáférhetők legyenek. Ne alakulhasson ki a vízgőz-kondenzáció miatt vízszák, illetve az ilyen jelenség esetleges utólagos elhárításaként legyen mód annak lefúvatására.

A kültéri műszerszekrényeket minden esetben betonlapra kell rögzíteni. Ha az alap nem a technológiai teret egybefüggően borító beton, hanem önálló betonlap, akkor legalább 500 mm legyen a földalatti mélysége.

Minden a KMSZ-be beépített feszültség alatt lévő elemet, eszközt és berendezést, illetve elkülönült fémszerkezetet, valamint a fémes burkolatot az EPH-ba be kell kötni. A katódvédett csőrendszerhez tartozó távadók impulzuscsöveit az EPH-tól galvanikusan el kell választani, a túlfeszültség elleni védelem biztosításához ipari gyártmányú, megfelelően bizonylatolt túlfeszültség-védelmi eszközt kell betervezni, alkalmazni.

Amennyiben az elszámolási méréshez új kültéri műszerszekrényt kell betervezni, akkor az csak a Megrendelő által átadásra kerülő vagy a korábban nyilvánosan is közzétett típusdokumentációk (6. sz. melléklet - típusdokumentációk jegyzéke) tartalma szerinti lehet.

KMSZ-ként eddig már korábban alkalmazott gyártó, típus:

Turbo Team Kft. - TEX-KMSZ 2010 típuscsalád
Tartarini és BNS Kft. - FC-xxxx típuscsalád

2.2.1.9.17. Nyomákszabályozók pilotgázának fűtése

A pilotgáz fűtése a gázmelegítő rendszerből kicsatolt melegvízzel, a pilot impulzuscsövére erősített önszabályozós villamos fűtőkábellel, valamint erre a feladatra készült, önálló, villamos célberendezéssel, valósítható meg, melyekhez szünetmentes tápáramellátást kell biztosítani.

A fűtés kimaradásáról hibajelét kell képezni, melyet a TM kijelzője mellett, meg kell jeleníteni az OTR-ben, valamint az ÁFSZ-el ellátott objektumokon, az ÁFSZ képernyőjén is.

2.2.1.9.18. Gázmelegítési funkció, gázmelegítő rendszerek

A jelenleg alkalmazott gázmelegítési eljárások – tájékoztatásként – az alábbiak:

- épültben elhelyezett kazánnal és külön víz-gáz hőcserélővel;
- szabadtéren lévő, BKG gyártmányú kazán-hőcserélő együttesel;
- kondenzációs kazánnal és külön víz-gáz hőcserélővel.

Gázmelegítés épületben elhelyezett kazánnal és külön víz-gáz hőcserélővel:

A. Ha a melegített gáz térfogatárama $< 10.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$, akkor villamos segédenergia nélküli, un. folyadéktenziós szabályozót kell alkalmazni.

A folyadéktenziós melegítési technológiával szembeni követelmények az alábbiak:

- A folyadéktenziós elven működő szabályozó magába foglalja a hőmérsékletérzékelőt, a szabályozót és a beavatkozót. A beavatkozó háromjratú szelep kell, hogy legyen. A szabályozó minden elemét a technológiai téren kell telepíteni.
- Hőcserélőnként egy-egy önálló szabályozókört kell tervezni.
- A hőmérsékletérzékelőt a mennyiségmérő ág utáni közös szakaszba kell elhelyezni úgy, hogy a gázmennyiség mérés előírt pontosságát ne zavarja meg.
- A szabályozókör alapjele (a tartani kívánt gázhőmérséklet) $-10 \div +30 \text{ }^\circ\text{C}$ tartományban legyen állítható. Kimenő jele működtesse a szabályozó szelepet. A szabályozás pontossága: $\pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ legyen $Q = 0,1Q_{\max} - Q_{\max}$ gázmennyiségi tartományban.
- A szabályozó szelepek elhelyezésüktől függően vagy keverő, vagy elosztó kialakításúak, háromjratúak, átfolyási tényezőre (kv vagy cv) méretezettek legyenek.

Alkalmazott típus, gyártó: Spirax Sarco

Samson

Clorius (Fuxotrol)

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

B. Ha a melegített gáz térfogatárama $\geq 10.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$, akkor hőcserélőnként villamos segédenergiával működő, hőmérsékletszabályozást kell létesíteni.

Ebben az esetben a folyadéktenziós melegítési technológiával ellátott szabályozáshoz képest az alábbi jelentős eltérések, követelmények vannak:

- A háromjratú szabályozószelep hajtóműve villamos működtetésű.
- A szabályozást villamos szabályozókör végzi.
- A szabályozás pontossága: $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ legyen $Q = 0,1Q_{\max} - Q_{\max}$ gázmennyiségi tartományban.

Alkalmazott típus, gyártó:

Hőmérsékletérzékelő:

NIVELCO:	Thermocont PSE X7x Ex sorozat
IWKA:	ZTF 160 /VA típusa

Szabályozó:

Honeywell	HC900, DC3500 szabályozó,
-----------	---------------------------

Gázmelegítést vezérlő-szabályozó készülék:

B&R	TM-PLC
Bristol Babcock	TM-PLC
MODICON	TM-PLC

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Szabályozószelep:

Honeywell gyártmány
Fisher gyártmány
Viessmann gyártmány

Működtető:

Honeywell gyártmány
Fisher gyártmány
Auma gyártmány
Rotork gyártmány

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Gázmelegítés szabadtéren lévő, BKG gyártmányú kazán-hőcserélő együttesel:

- A. HA a BKG 5.000 és 20.000 Nm³/h kapacitású kazán-hőcserélő együttese kerül felhasználásra, melyen égőcserét hajtunk végre, akkor a beépített új Weishaupt égő hőteljesítménye folyamatosan állítható a kilépő gáz hőmérséklete (hőmennyiség-igénye) alapján. A terheléscsappantyú feszültségmentes kontaktussal vezérelhető a Nyit-Áll-Zár parancsnak megfelelően.**

Az ilyen típusú melegítési technológiával szembeni további követelmények:

- A működtető jelet előállító hőmérsékletszabályozó hárompontos, állásos. A szabályozókör értéktartó, PI jellegű.
- A szabályozót és az üzemóra-számlálót tartalmazó fiókot a beltéri műszerszekrénybe kell beszerezni.
- A szabályozás pontossága: ± 2 °C legyen $Q = 0,1Q_{\max} - Q_{\max}$ gázmennyiségi tartományban.

Alkalmazott típus, gyártó:

Hőmérsékletérzékelő: NIVELCO, Thermocont

Gázmelegítést vezérlő-szabályozó készülék:

B&R	TM-PLC
Bristol Babcock	TM-PLC
MODICON	TM-PLC

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

- B. A BKG 5.000 és 20.000 Nm³/h kapacitású kazán-hőcserélő együttese Weishaupt gyártmányú égővel van szerelve. Az égő magas, állandó hőmérsékleten tartja a hőcserélő vizét.**

Az ilyen típusú melegítési technológiával szembeni további követelmények:

- Az innen kilépő meleg gázhoz a hőcserélővel párhuzamosan kapcsolt szabályozó szelepen (pl.: szabályozó gömbcsapon) át hideg gáz keverését kell megoldani, olyan arányban, hogy a gázátadóról kiadott gáz hőmérséklete állandó és alacsony értékű (minimum 0 °C) legyen.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- A szabályozást ellátó funkció a villamos működtető házába van telepítve. A készülék a TM-en át az OTR irányába a szelep pozíciójelét adja fel, illetve táv-alapjelet fogad onnan.
- A hőmérsékleti ellenőrző jelet vagy a számítóműből kell kicsatolni, vagy önálló hőmérsékletérzékelő kell, hogy biztosítsa. Az alkalmazandó módot, mindig a konkrét feladatra kiírt műszaki tartalom határozza meg.
- A szabályozás pontossága: ± 2 °C legyen $Q = 0,1Q_{\max} - Q_{\max}$ gázmennyiségi tartományban.

Alkalmazott típus, gyártó:

Szabályozó gömbcsap: ARTEC

Hőmérsékletérzékelő: NIVELCO, Thermocont

Villamos hajtómű: Auma cég AUMATIC AC01.1/ ACExC 01.1
folyamatszabályozóval (PID).

Gázmelegítést vezérlő-szabályozó készülék:

B&R TM-PLC

Bristol Babcock TM-PLC

MODICON TM-PLC

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Gázmelegítés kondenzációs kazánnal és külön víz-gáz hőcserélővel:

Kondenzációs kazán a BKG 5.000 és 20.000 Nm³/h kapacitású kazán-hőcserélők vagy hagyományos kazánok (pl. Bongioanni, Viessmann stb.) kiváltására.

Az ilyen típusú melegítési technológiával szembeni alapkövetelmények:

- BKG 5.000 és 20.000 Nm³/h kapacitású kazán-hőcserélők, vagy hagyományos kazánok kiváltása esetén is két darab kondenzációs kazánnal kell a gázmelegítést megoldani.
- A gázhőmérséklet szabályozási funkciót a TM-PLC állomás megfelelő funkcióblokkja látja el. A hőmérsékleti ellenőrző jelet vagy a számítóműből kell kicsatolni, vagy önálló hőmérsékletérzékelő biztosítja. Hogy melyik alkalmazandó, azt mindig a konkrét műszaki tartalom határozza meg.
- A szabályozás pontossága: ± 2 °C legyen a „sorrendi” működési elvű fűtési rendszerben a $Q = 0,1Q_{\max} - Q_{\max}$ gázmennyiségi tartományon belül.

Alkalmazott típus, gyártó:

Hőmérsékletérzékelő: NIVELCO, Thermocont

Kazán: Remeha Quinta, Hoval Topgas, Buderus

Gázmelegítést vezérlő-szabályozó készülék:

B&R TM-PLC

Bristol Babcock TM-PLC

MODICON TM-PLC

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

A gázmelegítő rendszer vezérlése, a kimenő gázhőmérséklet szabályozása a **TM-PLC állomásban megvalósítandó** funkció. A megoldási módot mindig a konkrét műszaki tartalom határozza meg.

A fűtőrendszer kazánjai és szivattyúi üzemeltethetők legyenek a folyamatirányító meghibásodása esetén is helyszíni vezérléssel! A készülékek működésének ekkor is előfeltétele a saját- és külső reteszfeltételek teljesülése.

A gázmelegítési funkció részletes megvalósítási módját a **3. sz. melléklet**ként csatolt: „**TM-PLC állomások követelményrendszere Rev. 2.3**” című előírás 12. sz. fejezete tartalmazza.

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

Gázmelegítés céljára szolgáló kazán fűtőgáz fogyasztásának mérésére szolgáló gázárammérők

A kazánok fűtőgáz mérésére szolgáló gázárammérő lemezházas vagy forgódugattyús gázárammérő legyen. A mérő fajtáját és méretét a mérendő legkisebb és legnagyobb gázáram és a beépítési méret alapján kell kiválasztani.

Új fűtőgáz rendszer kiépítése esetén a kivitelezés részeként el kell készíteni egy, a mérő helyére beépíthető közdarabot, amelynek segítségével a kazán a mérő kiszerezése után is ellátható fűtőgázzal.

a) Lemezházas (membrános gázárammérők)

Normál, nem hőkompenzációs kétcsonkú gázmérőket kell alkalmazni. G40 méret alatt felsőcsonkos kivitelt kell alkalmazni. G40 méretnél mind a felső-, mind az oldalcsonkos kivitel alkalmazható. Biztosítani kell, hogy a mérőre jutó nyomás minimum 0,1 bar, maximum 0,5 bar legyen.

Gázmérők mérettartománya és beépítési mérete a következő táblázat szerinti legyen.

Gázmérő mérete	Gázmérő csatlakozása DN (mm)	Gázmérő csatlakozása, Csonktávolság	Legkisebb térfogatáram Q_{min} [m ³ /h]	Legnagyobb térfogatáram Q_{max} [m ³ /h]
G4	25	250	0,040	6
G6	25	250	0,060	10
G10	40	280	0,100	16
G16	40	280	0,160	25
G25	50	335	0,250	40
G40 (felső csonkos)	65	430	0,400	65
G40 (oldal csonkos)	80	570	0,400	65

A megengedett hiba értéke:

Térfogatáram	Legnagyobb megengedett hiba
$Q_{min} \leq Q < 0,1 Q_{max}$	$\pm 3\%$
$0,1 Q_{max} < Q \leq Q_{max}$	$\pm 1,5\%$

Alkalmazott típus, gyártó:

Actaris

Elster BK-G sorozat

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

b) Forgódugattyús gázárammérők

DN25 és DN100 közötti átmérőjű, PN16 nyomásfokozatú gázárammérők alkalmazhatók. A forgódugattyús gázárammérők feleljenek meg az IG-ÜZ-14 szabályzatban leírt követelményeknek. Nem szükséges a gázárammérő forgórészének esetleges megakadása esetén, a gyártmányon (mérőházon) belül egy kerülő áramlási utat biztosítani.

Ha az adott feladatra szóló műszaki tartalom másként nem rendelkezik, akkor a fűtőgáz mérésére szolgáló gázárammérőhöz nem kell nyomás- és hőmérséklet korrekciót megvalósító korrektort (számítóművet) beépíteni.

Alkalmazott típus, gyártó:

Dresser Roots-TQM sorozat

Actaris Delta sorozat

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.19. Gázszagosítási funkció, gázszagosító rendszerek

A mennyiségarányos gázszagosítást az MSZ ISO 13734 szerint kell megvalósítani. A szagosítási rendszer megtervezéséhez és megvalósításához az IG-ÜZ-38 „Földgázszagosítás- tervezési irányelvek” utasításban leírtakat is figyelembe kell venni.

A központi vagy egyedi szagosító rendszerek alapfeladatait ellátó, az irányítástechnikai rendszer részeként telepített vezérlőkkel szemben támasztott követelmények és alapelvek az alábbiak:

2.2.1.9.19.1. Központi szagosítás alapkövetelményei

A szagosítás a mért gázmennyiséggel arányosan valósul meg, a szállított gáz mennyiségével arányos szagosító anyag kerül befecskendezésre a vezetékbe. A feladatot **egy 100%-os redundáns kialakítású** szagosító rendszerrel (SZAG 1, SZAG 2, amely a komplett szagosító egységet jelenti vezérlővel együtt) kell megoldani.

A szagosítási arány szabályozásához szükséges gázmennyiség alapjelet alapesetben a meglévő mennyiségmérő számítóműből kell a TM-PLC-nek továbbítani 4-20 mA-es áramjelként, külön-külön az egyes szagosító-vezérlő egységek felé. Amennyiben a vezérlő, az alapjelet soros/IP kommunikáció útján is képes fogadni, azt MODBUS TCP/IP távratban is továbbítani kell. Több mérés esetén az alapjel-összegzést is a TM-PLC végzi.

A szagosítás távfelügyeletének és redundáns működésének biztosításához a szagosító-vezérlők jel- és adatkapcsolatát a megfelelő típusú, egymástól független TM kártyákkal kell megoldani.

A redundáns szagosító-vezérlő rendszer felépítése mellérendelt és/vagy hierarchikus: mindkét szagosító egység (kültéri szagosítási technológiai egység) rendelkezik egy-egy saját vezérlővel (vezérlő fiók). A szagosító-vezérlők vagy közvetlenül kommunikálnak egymással és osztják meg a feladatot, vagy egy főléjük telepített intelligens eszköz irányítja őket. A továbbiakban a felettes eszközzel kialakított rendszer kerül bemutatásra, mivel ez a bonyolultabb. Arra az esetre, amikor a két- vagy több szagosító-vezérlő egymással kommunikálva dolgozik, az itt leírt elveket értelemszerűen megfelelően kell alkalmazni.

A szagosító-vezérlőrendszer feladata tehát, a szagosító egységhez tartozó berendezések felől érkező jelzések fogadása, feldolgozása és a vezérlések végrehajtása, ezen belül a következők:

- kis gázmennyiségek esetén (beadagolási képesség 5%-ánál) is megfelelő pontosságú mennyiség- és időarányos szagosítás megvalósítása;
- a szagosító rendszerhez tartozó gyújtószikramentes kialakítású eszközök fogadása;
- a napi tartályok automatikus feltöltése;
- a napi tartályok túltöltés-védelmének ellátása;

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- az egyes beadagolt (pillanatnyi, órai, napi) szagosító anyag mennyiségek átadása a TM-PLC felé;
- a „túl kevés” szagosító anyag jelzések átadása a TM-PLC felé;
- az üzemi és a tartalékszagosító rendszerek közötti automatikus és kézi átállás biztosítása;
- a szagosító rendszer hibajelzéseinek kezelése és azok továbbítása a TM-PLC felé.
- egyedi esetben a szükségszagosítás menedzselése (indítás/leállítás).

További követelmények:

- A szagosító-vezérlők OTR (Országos Telemechanikai Rendszer) felőli tiltását akkor is fent kell tartani, amikor a intelligens felettes eszköz nem üzemel.
- Ha csak az intelligens felettes eszköz nem üzemel – azaz nem tud alapjelet biztosítani az egységvezérlőknek -, akkor is legyenek biztosítva a TM-ből az alapjelek az egységvezérlők felé.
- A szagosító vezérlőrendszernek mindkét üzemmódban (kézi - automatikus) vissza kell jeleznie a TM-PLC felé az egyes szagosító egységek tiltott állapotát.
- A szagosító egységek működtetéséhez szükséges alapjel-komparálásokat az intelligens felettes eszköz végezze el szoftveresen (pl. eltérő mennyiség tartományok szagosítása).

A TM PLC által fogadott jelek a következők (szagosító egység vezérlők+intelligens felettes eszköz):

- SZAG 1 egység tiltva (DI - kétállapotú bemenet, negált);
- SZAG 2 egység tiltva (DI, negált);
- SZAG 1 egység hiba (DI, negált);
- SZAG 2 egység hiba (DI, negált)
- SZAG 1 egység napi tartály szint minimum (kevés szagosító anyag) (DI);
- SZAG 2 egység napi tartály szint minimum (kevés szagosító anyag) (DI);
- SZAG 1 egység beadagolt szagosító anyag mennyiség (DI, impulzus);
- SZAG 2 egység beadagolt szagosító anyag mennyiség (DI, impulzus);
- Intelligens felettes eszköz összevont hiba - komplett vezérlő rendszer hiba (DI);
- SZAG 1 egység napi tartály szint maximum (DI) - csak helyi kezelésre;
- SZAG 2 egység napi tartály szint maximum (DI) - csak helyi kezelésre;
- SZAG 1 egység töltés hiba (DI);
- SZAG 2 egység töltés hiba (DI);
- SZAG 1 egység töltés folyamatban (DI, statikus);
- SZAG 2 egység töltés folyamatban (DI, statikus)
- Intelligens felettes eszköz automata üzemmódban (DI, statikus).

A TM PLC által a szagosító-vezérlőrendszer felé (szagosító egység vezérlők+intelligens felettes eszköz) kiadott vezérlések:

- SZAG 1 egység tiltás (DO - kétállapotú kimenet, ponált – NO, normál zárt állapot);

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- SZAG 2 egység tiltás (DO, ponált - NO);
- SZAG 1 egység mennyiség alapjel (4-20mA analóg kimenet – AO);
- SZAG 2 egység mennyiség alapjel (4-20mA);

A fentiek mellett a vezérlő adottságaihoz igazítottan a soros kommunikációból is elérhető jelek, adatok kezelése. Ennek minimum követelményét az „Intelligens kommunikáció” rész tartalmazza.

Központi szagosítás üzemmódjai

A szekrény előlapján elhelyezendő kézi kapcsoló segítségével két fő üzemállapot valósul meg: <kézi> és az <automatikus>.

A fentiek alapján a szagosító vezérlőrendszernek (szagosító egység vezérlők + intelligens felettes eszköz) az egyes szagosító egységeket az alábbiak szerint kell, hogy vezéreljék:

Automatikus üzemmód esetén:

- ha az OTR felől mindkét szagosító egység engedélyezve van, akkor a szagosító vezérlőrendszer saját hatáskörében vezérli az egyes egységeket, tehát pl. az üzemelő szagosító egység meghibásodása esetén automatikusan átvált a tartalék egységre;
- ha az OTR felől az egyik szagosító egység nincs engedélyezve (tiltva van), akkor a rendszernek át kell váltania az engedélyezett (nem tiltott) egységre, és semmilyen esetben (pl. meghibásodáskor) sem válthat vissza a nem engedélyezett (tiltott) egységre. Az ilyen jellegű visszaváltást csak az adott egységhez rendelt engedélyezési jel meglétét követően végezheti el a rendszer.
- a tiltott egység(ek)en a „napi tartály automatikus feltöltés” funkciót is fel kell függeszteni.

Kézi üzemmód esetén:

- az OTR és az intelligens felettes eszköz jelzéseitől, parancsaitól függetlenül lehet a helyszínen vezérelni, átváltani az egyes szagosító egységek között.
- az egyes szagosító egységek közötti átváltást általában, ha a telepített rendszer ezt másként nem kezeli - a szekrény előlapjára telepítendő kétállású kapcsoló segítségével kell megvalósítani.
- Kézi üzemmódban a távoli tiltás felfüggesztésre kerül!
- A TM-PLC-ből kapott alapjelek továbbra is aktívak maradnak.

Központi szagosító rendszer hibakezelése

Alapjel hiba esetén (mindkét alapjel érvénytelen, azaz a 4-20 mA tartományon kívül van) az intelligens felettes eszköz hibát generálva a TM-PLC felé, az utolsó érvényes értéket (mennyiségi alapjelet) adja tovább a szagosító vezérlők felé. A TM-PLC alapjelének ismételt meglétékor az intelligens felettes eszköz automatikusan visszaáll az eredeti üzemmódra.

2.2.1.9.19.2. Egyedi szagosítás alapkövetelményei

A szagosítás a mért gázmennyiséggel arányosan valósul meg, a szállított gáz mennyiségével arányos szagosító anyag kerül befecskendezésre a vezetékbe. A feladatot egy nem redundáns vagy redundáns kialakítású szagosító rendszerrel (SZAG 1, SZAG 2) kell megoldani.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A redundáns szagosítás működési elve megegyezik az előző pontban leírtakkal, ezért a továbbiakban, ebben a pontban csak a nem redundáns, egy szagosító-egységgel ellátott szagosítási rendszer követelményei kerülnek ismertetésre.

Redundancia nélküli egyedi szagosító:

Az arányszabályozáshoz szükséges gázmennyiség alapjelet a meglévő mennyiségmérő számítóművéből kell a TM-PLC-nek továbbítani 4-20 mA-es áramjelként, a szagosító vezérlő egység felé. Amennyiben a vezérlő, az alapjelet soros/IP kommunikáció útján is képes fogadni, azt MODBUS TCP/IP táviratban is továbbítani kell.

A szagosítás távfelügyeletének biztosításához a szagosító-vezérlő jel- és adatkapcsolatát a megfelelő típusú TM kártyákkal kell megoldani.

Az egyedi szagosító rendszer (szagosító-vezérlő és esetenként szükség szerinti intelligens felettes eszköz) feladata tehát, a szagosító-egységhez tartozó berendezések felől érkező jelzések fogadása, feldolgozása és a vezérlések végrehajtása, ezen belül a következők:

- kis gázmennyiségek esetén (beadagolási képesség 5%-ánál) is megfelelő pontosságú mennyiség- és időarányos szagosítás megvalósítása;
- a szagosító rendszerhez tartozó gyújtószikramentes kialakítású eszközök fogadása;
- a napi tartály automatikus feltöltése;
- a napi tartály túltöltés védelmének ellátása;
- az egyes beadagolt szagosító anyag mennyiségek átadása a TM-PLC felé;
- a „túl kevés” szagosító anyag jelzések átadása a TM-PLC felé;
- az üzemi és a tartalékszagosító rendszerek közötti automatikus és kézi átállás biztosítása;
- a szagosító rendszer hibajelzéseinek átadása a TM-PLC felé.
- egyedi esetben a szükségsszagosítás menedzselése (indítás/leállítás).

További követelmények:

- A vezérlő OTR (Országos Telemechanikai Rendszer) felőli tiltását akkor is fent kell tartani, amikor az intelligens felettes eszköz –, ha van ilyen eszköz - nem üzemel.
- Ha csak az intelligens felettes eszköz nem üzemel – azaz nem tud alapjelet biztosítani a szagosító egységvezérlőnek - akkor is legyen biztosítva a TM-ből az alapjel a szagosító-egység vezérlője felé.
- A szagosító rendszernek mindkét üzemmódban (kézi - automatikus) vissza kell jeleznie a TM-PLC felé a szagosító-egység tiltott állapotát.
- A szagosító működtetéséhez szükséges alapjel-komparálásokat az intelligens felettes eszköz végezze el szoftveresen. (pl. eltérő mennyiség tartományok szagosítása – többféle szivattyúval ellátott rendszer)

A. változat:

A TM PLC által fogadott jelek a következők (szagosító-vezérlő + intelligens felettes eszköz):

- SZAG egység tiltva (DI, negált);
- SZAG egység hiba (DI, negált);
- SZAG egység napi tartály szint minimum (kevés szagosító anyag) (DI);

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- SZAG egység beadagolt szagosító anyag mennyiség (DI, impulzus);
- SZAG összevont hiba - komplett vezérlési rendszer hiba (DI);
- SZAG egység napi tartály szint maximum (DI) - csak helyi kezelésre;
- SZAG egység töltés hiba (DI);
- SZAG egység töltés folyamatban (DI, statikus);
- Intelligens felettes eszköz automata üzemmódban (DI, statikus).

A TM PLC által a szagosító vezérlőrendszer felé (szagosító-vezérlő + intelligens felettes eszköz) kiadott vezérlések:

- SZAG egység tiltás (DO, ponált - NO);
- SZAG egység mennyiség alapjel (4-20mA);

B. változat:

A TM PLC által fogadott jelek a következők (szagosító-vezérlő):

- SZAG egység tiltva (DI, negált);
- SZAG egység hiba (DI, negált);
- SZAG egység napi tartály szint minimum (kevés szagosító anyag) (DI);
- SZAG egység beadagolt szagosító anyag mennyiség (DI, impulzus);

A TM PLC által a szagosító vezérlőrendszer felé (szagosító egység vezérlő) kiadott vezérlések:

- SZAG egység tiltás (DO, ponált - NO);
- SZAG egység mennyiség alapjel (4-20mA);

A fentiek mellett a vezérlő adottságaihoz igazítottan a soros kommunikációból is elérhető jelek, adatok kezelése. Ennek minimum követelményét az „Intelligens kommunikáció” rész tartalmazza.

Egyedi szagosítás üzemmódjai

Az intelligens felettes eszközzel ellátott szagosító vezérlőrendszer esetén (A. változat) a szekrény előlapján elhelyezendő kézi kapcsoló segítségével két fő üzemállapot valósul meg: <kézi> és az <automatikus>.

Automatikus üzemmódban:

- ha az OTR felől a szagosító egység engedélyezve van, akkor a szagosító rendszer saját hatáskörében vezérli az egységet;
- ha az OTR felől a szagosító egység nincs engedélyezve (tiltva van), akkor a rendszernek a napi tartály automatikus feltöltését fel kell függeszteni, illetve az egyedi szagosítónak le kell állni. Ebben az esetben szükség esetén operátori beavatkozással el kell indítani a szükségsszagosítást.

Kézi üzemmódban:

- az OTR és a intelligens felettes eszköz jelzéseitől, parancsaitól függetlenül lehet a helyszínen vezérelni.
- a távoli tiltás felfüggesztésre kerül.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- a TM-PLC-ből kapott alapjel továbbra is aktív marad.
- a intelligens felettes eszköz a vezérlőrendszerben az egységet a lentebb leírt üzemmód szerint is lehet működtetni .

Az intelligens felettes eszköz nélküli szagosító vezérlőrendszer esetén (B. változat) a kézi kapcsoló szerinti az <automatikus> és <kézi> üzemmódokat lehet csak kiválasztani.

Automatikus (un. EXTER) üzemmódban:

- ha az OTR felől a szagosító egység engedélyezve van, akkor a szagosító vezérlő saját hatáskörében vezérli az egységet a kapott alapjel alapján;
- ha az OTR felől a szagosító egység nincs engedélyezve (tiltva van), akkor a rendszernek le kell állni. Ebben az esetben szükség esetén operátori beavatkozással el kell indítani a szükségsszagosítást.

Kézi (un. INTER) üzemmódban:

- az OTR jelzéseitől, parancsaitól függetlenül lehet a helyszínen vezérelni.
- a távoli tiltás felfüggesztésre kerül.
- a TM-PLC-ből kapott alapjel továbbra is aktív marad, de az egység ettől függetlenül üzemel a belső adatok szerint időarányos üzemmódban.

Egyedi szagosító rendszer hibakezelése

Az intelligens felettes eszközzel ellátott szagosító vezérlőrendszer: - alapjel hiba esetén (az alapjel érvénytelen, azaz 4-20 mA tartományon kívüli) az intelligens felettes eszköz hibát generálva a TM-PLC felé, az utolsó érvényes értéket (mennyiségi alapjelet) adja tovább a szagosító vezérlő felé. A TM-PLC alapjelenek ismételt meglétékor az intelligens felettes eszköz automatikusan visszaáll az eredeti üzemmódra.

Az intelligens, felettes eszköz nélküli szagosító vezérlőrendszer: - hibás alapjel esetén (4-20 mA tartománytól eltérő jel), amennyiben a szagosító vezérlő az időarányos szagosítást nem tudja automatikusan kezelni, a szagosítás leáll.

Ebben az esetben szükség esetén operátori beavatkozással el kell indítani a szükségsszagosítást.

2.2.1.9.19.3. A gázzagosítás egyéb követelményei:

A szagosító-egység vagy berendezés vezérlő(i)t és azok járulékos elemeit az integrált beltéri műszerszekrénybe kell beépíteni. Ide tartoznak többek között azok az elemek amelyek a folyamat irányítását, illetve a terepi egységek kiszolgálását végzik (CPU, I/O elemek, tápok, stb.). Itt kell elhelyezni a TM-el való kapcsolatot biztosító kommunikációs és egyéb részségeket is.

Meglévő már telepített egységek vagy részegységek cseréjének betervezése esetén, mivel az új típusú elemek nem csereszabatosak a régi típus elemeivel pl. azok mechanikai méreteivel és a csatlakozó-kiosztást illetően sem, az egyes részségeket, elemeket cseréjénél körültekintően kell eljárni a szükséges módosításokat meg kell tervezni és el kell végezni. Új szagosító berendezés üzembe helyezése előtt annak vezérlőjét, vagy ha több van annak vezérlőit megfelelően „fel kell programozni”, illetve vele együtt a TM-et is szükség szerint át kell paraméterezni.

A beállításokat követően a szagosító-egységhez tartozó programozási lapot a konkrét, végleges adatokkal ki kell tölteni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A szagosítás mennyiségarányos, értéktartó szabályozásához a szagosított gáz mindenkoritér fogatáramával arányos adatok alapján a szükséges vezérlő alapjelet biztosítani kell.

Több mérőágon külön-külön megmért gázáramok együttes szagosítása esetén meg kell oldani az egyes mérőrendszerekből származó analóg (vagy digitális) jelek dimenzionált méréstartományok szerinti összegzését is.

Több terepi szagosító-egység telepítése esetén, azok irányítása és felügyelete amennyiben ezt más felettes eszköz nem végzi a TM-PLC feladataként kell megtervezni majd megvalósítani. Az így megtervezett megoldást, az FGSZ-el való külön egyeztetés és jóváhagyás után lehet csak megvalósítani.

A beadagolt szagosító anyag mennyiségének mérésére a szagosító berendezés részét képező kalibrált kismennyiség-mérő egységet (pl.: mérőbüretták elvén működő kismennyiség mérőt) kell alkalmazni, a méréstartománytól függően, így LEWA esetében:

- KMM-1: maximális kapacitása 1,6 l/óra,
- KMM- 5: maximális kapacitása 12 l/óra.

A szagosító anyagot kézzel állítható lökethosszú (lökettér fogatú) membránszivattyúval kell benyomni a szagosítandó gáz csővezetékébe. A szagosítás-vezérlő az általa kiadott impulzusok száma alapján kell, hogy meghatározza a szivattyú adagolási frekvenciáját, így változtatva az adagolt szagosító anyag mennyiségét is.

Az **adagolási pontosságot** kalibrálással kell ellenőrizni. Mérni kell a napi tartályból fogyott anyag mennyiségét az oldalán lévő üvegcsöves szintmérővel, valamint számlálni kell a kismennyiség-mérő által beadott anyag mennyiségét a következőképpen:

Az adagoló szivattyú által beadagolt szagosító anyag mennyisége referenciajelként leolvasható az üvegcsöves szintmérő skálájáról.

Az ellenőrzés meghatározott számú adagolási löketszámra történjen. A pontos eredmény érdekében minimum 10 löketszámhoz tartozó szagosító anyagmennyiséget kell mérni. Ezután össze kell hasonlítani a szintmérőn ml-ben leolvasott térfogatot a kiszámolt értékkel.

A szagosító rendszer üzembe helyezését követően ellenőrizni kell a **szagosítási norma** valós értékét egy meghatározott adagolási időtartamra vetítve. A mérési idő alatt beadagolt szagosító anyagmennyiség és a számítóműből kiolvasott, integrált gázmennyiség hányadosa kel, hogy meghatározza a valóságos szagosítási normát.

Szagosítóanyag mérésére

A szagosítóanyag mérésére többféle módszer lehetséges. Ezek közül a következő módszereket fogadjuk el:

- kalibrált henger általi –un prover-es térfogatmérés
- Precíziós tartályon és precíziós szintmérőn alapuló térfogatmérés
- Fogaskerekes térfogatmérés
- Tömegmérés

Az alkalmazott mérők pontosságának 1 % alatt kell lennie.

Napitartály feltöltés

Automatikus feltöltés esetén a nagy tartályból a szagosító anyag folyamatosan a szagosító berendezések napi tartályaiba kerül.

Azok tartós szintminimum bejelzése esetén már a nagy tartály szintjének tartalék szint elérését is jelzik.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A beadagolt szagosító anyag mennyiségéről a TM-PLC-n és az OTR-ben, összesített tájékoztató adat is rendelkezésre áll, amelyből a nagytartály feltöltése előre prognosztizálható, tervezhető.

a) Előnyomás nélküli feltöltés (működési elv)

Az előnyomás nélküli rendszer az, amikor egy távolabb lévő tartályból kel feltölteni a szekrényben lévő napitartályt úgy, hogy a távoli tartály folyadékszint fölött lévő párnagáza hajtja át az anyagot. Ekkor ezt a párnagázt külön csövön a szekrényben lévő napitartályban lévő folyadék felé nem kell külön is eljuttatni. A töltést az automata rendszer szakaszosan végzi. Amikor a napitartályban lévő szagosítóanyag szintje a minimumra csökken, a két szelep kinyit. Az egyik a napitartály szellőztetője (aktív szén szűrőn át csatlakozik a szabadba), a másik a szagosítóanyag áramlását engedélyezi a töltővezetéken. A folyadékszint LSH szintjénél mindkét szelep lezár. A tartályban lévő vésszmaximum (LSHH) szintet a szagosítóanyag üzemszerűen soha nem érheti el, Amennyiben mégis, a rendszer hibát fog generálni a TM-PLC felé.

b) Előnyomásos feltöltés (működési elv)

Automatikus tartályfeltöltési kapcsoló (több szagosító esetén kapcsolók) „BE” állásban.

Az előnyomásos feltöltési logika esetében a töltővezetékben és a szellőztető vezetékben egy-egy mágnes szelep van elhelyezve. A szellőztető vezetékben lévő mágnes szelep egészen addig nyitva marad, míg az alacsony szint (LSL) érintkező nyitva van. A szellőztető vezetékben lévő mágnes szelep zárása után még addig kerül szagosító anyag a napitartályba, ameddig a nagy tartállyal nyomáskiegyenlítés nem jön létre.

A töltővezetékben lévő mágnes szelep folyamatosan nyitott állapotban marad, hogy az adagolószivattyú által elhasznált szagosító anyag pótlása folyamatosan biztosított legyen.

Amikor a napitartály töltöttségi szintje az LSL szintje alá esik, a szellőztető vezetékben lévő mágnes szelep automatikusan kinyit. Ennek a szelepnek a nyitásával a rendszer megpróbálja a nagy tartályban esetlegesen még megtalálható, szagosító anyagot a napitartályba juttatni.

Amennyiben ez nem sikerül, a rendszer egy előre beállított időtartam után a jelző-relék "szagosítóanyag hiányt/termékhiányt" jeleznek (javasolt ennek 5 percre történő beállítása), amely a TM-PLC-n is megjelenik.

Ha a napitartályban a töltöttségi szint valamilyen okból a túltöltési, azaz az LSHH érintkező szintjéig emelkedik, akkor a töltővezetékben lévő mágnes szelep azonnal zár, illetve a rendszer hibát generál a TM-PLC felé.

Ha az automatikus tartályfeltöltési kapcsoló (több szagosító esetén kapcsolók) „KI” állásban van, akkor a rendszer csak kezelői beavatkozással, manuálisan lépésről-lépésre végzi el a feltöltési feladatokat. Alapesetben, a töltővezetékben és a szellőztető vezetékben lévő mágnesszelep zárva van. A napitartály nem tölthető fel.

c) Szintkülönbséges feltöltés (működési elv)

A szintkülönbséges feltöltéshez a két tartály nem azonos szinten kerül telepítésre. A töltéshez szükséges többlet helyzeti energia biztosításához a nagyobb ún. „köbös tartályt” magasabbra kell helyezni, mint a napi tartályt. A szagosítóanyag áttöltése csak a két tartályban lévő anyag, jelentős szintkülönbségének megléte esetén valósulhat meg, ennek elégséges mértékét számítással kell meghatározni.

Az automatikus feltöltés ebben az esetben is a szelepek megfelelő szekvencia szerinti vezérlésével történik, az alábbiak szerint:

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Napi tartály feltöltésének menete:

Első alkalommal (beüzemelés) - a folyadékoszlop megszakadása/hiánya miatt -, a tároló tartályból túlnyomással kerül a szagosító anyag a napi tartályba.

A napi tartályon elhelyezett szintkapcsoló minimum jelzése nyitja a szűrő előtti 1-es feltöltő mágnesszelepet, a napi tartály és a tároló tartály között a gázoldali kapcsolatot meg kell szakítani és ki kell nyitni a lefúvató szelepet.

A tároló tartály gázoldali bementére rá kell adni a 0,2 bar-os nitrogén párnagázt, a túlnyomás hatására a szagosító anyag áttöltődik a napi tartályba. A napi tartályból a gázelegy az aktív szentes szűrőn kerül lefúvatásra.

Amikor a napi tartályban a szagosító anyag eléri a maximumjelzést, akkor a vezérlő lezárja az 1-es feltöltő mágnesszelepet, megakadályozva a szagosító anyag bejutását az aktív szentes szűrőbe.

Miután a napi tartály feltöltődik, el kell zárni a lefúvató szelepet és össze kell nyitni a napi- és a tároló tartály gáz oldalát is (gázoldali szelep nyitása).

A szagosító anyagot a tároló tartályban mindig magasabb szinten kell tartani, mint a napi tartályszintet, de az 1-es feltöltő szelep zárt állapota miatt a napi tartályt normál körülmények mellett nem lehet túltölteni.

Tároló tartály feltöltése, az elvárt szint beállítása:

A tároló tartályt egy emelőkocsin elhelyezett - a helyszínre szállított hordozható -, másik ún. „hordozható feltöltő tartály” segítségével kell feltölteni.

A szagosító anyagot tároló hordozható tartályt mindig a hordozható emelőkocsin kell elhelyezni. Az emelőkocsi felső része úgy lett kialakítva, hogy az esetleges szagosító anyagcsepegést, szivárgást az emelőkocsi tetején kialakított saválló tartály fogja fel, ott gyűljön össze, megakadályozva ezzel annak talajba jutását.

Az emelőkocsi amint a nevében is benne van, egy emelő pedálos szerkezettel is rendelkezik, amelynek segítségével beállítható a kívánt tartálymagasság. A tartályt olyan magasra kell emelni, hogy a szagosítóanyag gravitáció útján a tartályból kifolyjon, de a napi tartály utolsó feltöltésekor (ebben az esetben már a maximumot nem éri el szagosító anyag) nyomáskülönbség hatására, a tároló tartályból még a napi tartályt fel lehessen tölteni.

A tároló és napitartály egy kétutu szelepen keresztül van összekötve, a szelep összenyitja a két tartályt, ekkor a párnagáz nyomások kiegyenlítődnek (feltöltés nitrogénnel). Az átfertés biztos és üzemszerű lefolyása érdekében szükség esetén a rendszer (vezérlő) az átfertési folyamat elindításához a szelepet a másik állapotába kapcsolja át. Ebben az állásában a napitartályt az aktív szentes szűrő felé nyitja, így az a légköri nyomásra kerül. A tároló feletti párnagáz túlnyomása megindítja az áramlást a napitartály felé. A folyamatos folyadékoszlop kialakulása után a szelepet a rendszer alapállapotba állítja vissza. Amennyiben a folyadékoszlop adott idő alatt nem alakul ki, hiba generálódik.

2.2.1.9.19.4. Intelligens kommunikáció

A meglévő rendszerben a szagosító vezérlőegység huzalozottan került még csak összekötésre a helyi intelligenciákkal (intelligens felettes eszköz, TM-PLC, stb.). Az átalakítás vagy új telepítés során, mivel az új elemek már soros kommunikációra is képesek, a telepítésre kerülő eszköz adottságainak mértékében ki kell alakítani a TM-PLC és a szagosító-vezérlő és/vagy a felettes eszköz közti soros/ethernetes kapcsolatát is.

A kapcsolat kialakításához – jelenleg alapkövetelményként – az ún. „fogyasztói kommunikációt” kell alapul venni, mely a MODBUS TCP/IP protokoll szerinti táviratokat tudja

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

fogadni, ennek megfelelően a szagosító rendszert a helyi hálózattal kell összekötni - LAN, megadva a csatlakoztatott eszköznek vagy eszközöknek a szükséges IP címe(ke)t az adott objektum még rendelkezésre álló állomási tartományából.

Az adatok fogadásához, illetve azok továbbításához szükséges MODBUS lista a következő (a megadott címtartománytól az eszköz adatságainak függvényében el lehet térni, de javasolt annak megtartása minden olyan esetben, ha ez az eszköz működését nem befolyásolja, a véglegesítés tervezői feladat):

A MODBUS kommunikációs táviratban kötelezően elvárt adatok:

A szagosító rendszer kialakításának módjától függően (egyedi/központi szagosítás) az elvárt kommunikációs adatokat a lenti tábla rögzíti:

Megnevezés	Regiszter cím	Bit pozíció
OTR alapjel engedélyezve - 1. szagosító vez.	394	0
OTR alapjel tiltva - 1. szagosító vez.	394	1
OTR alapjel engedélyezve - 2. szagosító vez.	394	2
OTR alapjel tiltva - 2. szagosító vez.	394	3
Termékhiány jelzés - 2. szagosító vezérlő	395	0
Közös riasztás hibajelzés - 2. szagosító vezérlő	395	1
Vezérlő tiltott állapotának jelzése - 2. szagosító vez.	395	2
Vezérlőre vonatkozó hibajelzés - 2. szagosító vezérlő	395	3
Napi tartály maximum jelzése - 2. szagosító vezérlő	395	5
Töltés hiba jelzése - 2. szagosító vezérlő	395	6
Töltés folyamatban jelzés - 2. szagosító vezérlő	395	7
Automata üzemmód jelzés - 2. szagosító vezérlő	395	8
Vezérlő engedélyezve állapot jelzése - 2. szag. vez.	395	9
Termékhiány jelzés - 1. szagosító vezérlő	396	0
Közös riasztás hibajelzés - 1. szagosító vezérlő	396	1
Vezérlő tiltott állapotának jelzése - 1. szagosító vez.	396	2
Vezérlőre vonatkozó hibajelzés - 1. szagosító vezérlő	396	3
Napi tartály maximum jelzése - 1. szagosító vezérlő	396	5
Töltés hiba jelzése - 1. szagosító vezérlő	396	6
Töltés folyamatban jelzés - 1. szagosító vezérlő	396	7
Automata üzemmód jelzés - 1. szagosító vezérlő	396	8
Vezérlő engedélyezve állapot jelzése - 1. szagosító vezérlő	396	9
1. szagosító üzemel	420	6
2. szagosító üzemel	425	6
1. szagosító vezérlő tiltott állapotának megszüntetése	500	
1. szagosító vezérlő tiltott állapotba helyezése	501	
2. szagosító vezérlő tiltott állapotának megszüntetése	502	
2. szagosító vezérlő tiltott állapotba helyezése	503	
1. szagosító vezérlő OTR alapjel állítás engedélyezése	504	
1. szagosító vezérlő OTR alapjel állítás tiltása	505	
2. szagosító vezérlő OTR alapjel állítás engedélyezése	506	

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Megnevezés	Regiszter cím	Bit pozíció
2. szagosító vezérlő OTR alapjel állítás tiltása	507	
Szagosító vezérlő kiadott menny. alapjel - 1. szagosító vezérlő	1000	
Szagosító vezérlő kiadott menny. alapjel - 2. szagosító vezérlő	1002	
Szagosító vezérlő mért szagosítóanyag áram kimenete - 1. vezérlő	2000	
Szagosító vezérlő Beáll. szagosítóanyag konc. áram kimen. 1. vezérlő	2002	
Szagosító vezérlő mért szagosítóanyag áram kimenete - 2. vezérlő	2006	
Szagosító vezérlő beáll. szagosítóanyag konc. áram kimen. 2. vezérlő	2008	
1-es szagosító szagosító anyag alapjel	2016	
2-es szagosító szagosító anyag alapjel	2018	
Összesített szagosítóanyag mennyiség 1 szagosító	2398	
Aktuális órai szagosítóanyag mennyiség 1 szagosító	2400	
Aktuális napi szagosítóanyag mennyiség 1 szagosító	2402	
Előző órai szagosítóanyag mennyiség 1 szagosító	2404	
Előző napi szagosítóanyag mennyiség 1 szagosító	2406	
Aktuális havi szagosítóanyag mennyiség 1 szagosító	2410	
Előző havi szagosítóanyag mennyiség 1 szagosító	2414	
Összesített szagosítóanyag mennyiség 2 szagosító	2498	
Aktuális órai szagosítóanyag mennyiség 2 szagosító	2500	
Aktuális napi szagosítóanyag mennyiség 2 szagosító	2502	
Előző órai szagosítóanyag mennyiség 2 szagosító	2504	
Előző napi szagosítóanyag mennyiség 2 szagosító	2506	
Aktuális havi szagosítóanyag mennyiség 2 szagosító	2510	
Előző havi szagosítóanyag mennyiség 2 szagosító	2514	

További a rendszer diagnosztikájához és távfelügyeletéhez tartozó adatok:

A szagosító rendszer diagnosztikai felügyeletéhez és esetleg egy magasabb szintű távirányításához további adatok lekérdezése, illetve speciális parancsok kiadása is megvalósítható, melynek mértéke minden esetben az adott típusú eszköz adottságának a függvénye.

Az ide tartozó kommunikációs adatok csak mintaként szerepelnek, ezek regisztercímeit a tervezési fázisban a gyártó által kiadott dokumentumok alapján kell a tervezőnek megadni.

Integer típusú adatok (R/W – azaz olvasható/írható adatok)

Standard cím	Megnevezés	Mértékegység	R/W
	1. Gázárammérő - Impulzusintegrálási tényező	Nm3/imp	R
	1. Gázárammérő - Mennyiség bemenetek típusa (0 - Helyettesítési érték (default), 1 – Impulzus, 2 - Áram)	-	R
	1. Gázárammérő - Áram bemenet típusa (0 – 0-20 mA, 1 - 4-20 mA (default))	-	R

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Standard cím	Megnevezés	Mértékegység	R/W
	2. Gázárammérő - Impulzus integrálási tényező	Nm3/imp	R
	2. Gázárammérő - Mennyiség bemenetek típusa (0 - Helyettesítési érték (default), 1 – Impulzus, 2 - Áram)	-	R
	2. Gázárammérő - Áram bemenet típusa (0 – 0-20 mA, 1 - 4-20 mA (default))	-	R
	Szivattyú lökethossz időtartama	ms	R
	Szagosítóanyag mennyiség impulzus kimenet - imp/ml érték	imp/ml	R
	Szagosítóanyag impulzus szélessége	ms	R
	Szagosítóanyag impulzus frekvenciája	Hz	R
	Szagosítóanyag mennyiségének felső skála értéke az áram kimeneten	ml	R
	Szagosítóanyag koncentráció felső skála értéke az áram kimeneten	ml	R
	Kiválasztott szivattyú típusa:	-	R
	Szagosítóanyag tartály alacsony szintjelzés határértéke	%	R
	Szagosító vezérlő- év értéke	-	R
	Szagosító vezérlő- hónap értéke	-	R
	Szagosító vezérlő- nap értéke	-	R
	Szagosító vezérlő- óra értéke	-	R
	Szagosító vezérlő- perc értéke	-	R
	Szagosító vezérlő- másodperc értéke	-	R
	További adatok	-	R

Longinteger típusú adatok (R/W – azaz olvasható/írható adatok)

Standard cím	Megnevezés	Mértékegység	R/W
	Aktuális órai impulzus mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális napi impulzus mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző órai impulzus mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző napi impulzus mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális órai áram mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális napi áram mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Standard cím	Megnevezés	Mértékegység	R/W
	Előző órai áram mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző napi áram mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális órai impulzus mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális napi impulzus mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző órai impulzus mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző napi impulzus mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális órai áram mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális napi áram mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző órai áram mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző napi áram mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális órai összesített mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális napi összesített mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző órai összesített mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző napi összesített mennyiség - 1. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális órai áram mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális napi áram mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző órai áram mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző napi áram mennyiség - 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális órai áram mennyiség - 1. + 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális napi áram mennyiség - 1. + 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző órai áram mennyiség - 1. + 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Előző napi áram mennyiség - 1. + 2. Gázárammérő	Nm3	R
	Aktuális órai szagosítóanyag mennyiség fázis	-	R
	Aktuális napi szagosítóanyag mennyiség fázis	-	R
	Helyettesítési érték	Nm3/h	R
	Áram bemeneten mért mennyiség felső határértéke	Nm3	R
	Szivattyú maximális löketfrekvenciája (10 ms)	löket/perc	R
	További longint. adatok	-	R/W

Float típusú adatok (R/W – azaz olvasható/írható adatok)

Standard cím	Megnevezés	Mértékegység	R/W
	Összesített szagosítóanyag mennyiség	ml	R
	Áram mennyiség bemenet értéke - 1. Gázárammérő	mA	R
	Áram bemenet térfogat mennyiség értéke - 1. Gázárammérő	Nm3/h	R
	Áram mennyiség pillanat értéke - 1. Gázárammérő	Nm3/s	R
	Áram mennyiség aktuális órai értéke - 1. Gázárammérő	Nm3/h	R
	Áram mennyiség bemenet értéke - 2. Gázárammérő	mA	R
	Áram bemenet térfogat mennyiség értéke - 2. Gázárammérő	Nm3/h	R
	Áram mennyiség pillanat értéke - 2. Gázárammérő	Nm3/s	R
	Áram mennyiség aktuális órai értéke - 2. Gázárammérő	Nm3/h	R
	Aktuális órai szagosítóanyag mennyiség	ml	R
	Aktuális napi szagosítóanyag mennyiség	ml	R
	Előző órai szagosítóanyag mennyiség	ml	R
	Előző napi szagosítóanyag mennyiség	ml	R

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Standard cím	Megnevezés	Mértékegység	R/W
	Göngyölített helyettesítési érték	Nm3	R
	Kismennyiségmérő térfogata	ml	R
	Szagosítandó mennyiség aránya	Nm3	R
	Szagosító anyag aránya	ml	R
	Kijelzőn beállított erőteljes szagosítás értéke	-	R
	Jelenleg használt erőteljes szagosítás értéke	-	R
	Szivattyú maximális löketfrekvenciája	lök/perc	R
	Aktuális dekád szagosítóanyag mennyiség	ml	R
	Aktuális havi szagosítóanyag mennyiség	ml	R
	Előző dekád szagosítóanyag mennyiség	ml	R
	Előző havi szagosítóanyag mennyiség	ml	R
	Szagosítóanyag tartály mérete	liter	R
	Szagosítóanyag tartály mérete	ml	R
	Szagosítóanyag mennyisége tartálycsere óta	ml	R
	Szagosítóanyag mennyiség alacsony szintjének értéke	ml	R
	További float típusú adatok	-	R/W

Státusz típusú adatok (a megadott regisztercímek csak mintaként szerepelnek)

Standard cím	Bitpozíció	Megnevezés
300	0	Szagosítóanyag mennyiségmérő referencia állapota.
300	1	A szagosítóanyag mennyiségmérő a referencia pont felé mozog.
300	2	Pumpa ciklusonkénti nyomása.
300	3	A szagosítóanyag mennyiségmérő a referencia ponttal szembe mozog.
300	4	Indításkor ebben az üzemmódban indul a szagosító (még nem számoltunk mennyiséggel – Idő arányos szabályozás).
300	5	Mennyiségi arányszabályzás esetén ez az üzemmód aktív mindig az indulás után – Mennyiség arányos szabályozás).
300	6	Szagosítás folyamatban
300	7	Aktív, ha a szagosítás mértéke 10%-al a meghatározott érték alatt van.
300	8	Aktív, ha a szagosítás mértéke 10%-al a meghatározott érték felett van.
300	9	A szagosítás mértéke megfelelő volt.
300	10	A szagosítás nem teljesíthető ezen a lökethosszon, maximális löketfrekvencián
300	11	A helyettesítési érték aktív a mennyiség bemenetnél -1. Gázárammérő
300	12	Az impulzus bemenet aktív a mennyiség bemenetnél -1. Gázárammérő
300	13	Az áram bemenet aktív a mennyiség bemenetnél -1. Gázárammérő
300	14	Áram mód - 0-20 mA az aktív -1. Gázárammérő
300	15	Áram mód - 4-20 mA az aktív -1. Gázárammérő
301	0	A helyettesítési érték aktív a mennyiség bemenetnél -2. Gázárammérő

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Standard cím	Bitpozíció	Megnevezés
301	1	Az impulzus bemenet aktív a mennyiség bemenetnél -2. Gázárammérő
301	2	Az áram bemenet aktív a mennyiség bemenetnél -2. Gázárammérő
301	3	Áram mód - 0-20 mA az aktív -2. Gázárammérő
301	4	Áram mód - 4-20 mA az aktív -2. Gázárammérő
301	6	Erőteljes szagosítás.
301	7	Engineer a bejelentkezett felhasználó
301	8	1. Mennyiségmérő 4-20 mA hiba
301	9	2. Mennyiségmérő 4-20 mA hiba
301	10	Dispatcher a bejelentkezett felhasználó
301	11	Összevont hibajelzés
301	12	Szagosítóanyag tartály cserének a jelzése.
301	13	Jelzés, ha a tartály szint elérte az alacsony határértéket.
301	14-	További státuszok
399	15	utolsó státusz

A fenti felsorolást az eszköz adottságának függvényében további a rendszer állapotát bemutató adatokkal is ki lehet egészíteni.

2.2.1.9.19.5. A szagosító rendszerhez tartozó egyéb elemek követelményei

Az **alkalmazott gázmentesítő készülék** szerepe a szagosító anyagból kiváló gázok eltávolítása acélból, hogy szagosító anyag beadagolása és mennyiségének a mérése hibátlanul működjön.

A gázleválasztó tartályba beépítendő szintkapcsoló úszós, három ponton kapcsoló (alacsony, magas, vész-magas szintnél) gyártmány legyen. Az LSL-xx kontaktus alaphelyzetben (üres tartálynál) nyitott legyen, az az a hozzá kapcsolódó áramkört bontsa. Az LSH-xx és LSHH-xx kontaktus alaphelyzetben zárt legyen. A kontaktusok a kapcsoló karimájának tetejére erősített csatlakozó dobozba, azon belül sorkapocsba legyenek kivezetve.

A szintkapcsoló méreteit tervezni kell, figyelembe véve a kapcsolási szinteket, a szagosító folyadék sűrűségét, a tartályban előfordulható legnagyobb nyomást a működési elvet és a típusra vonatkozó gyártóművi előírásokat. Az adatok nélkülözhetetlenek a kapcsoló megrendeléséhez. A szintkapcsoló Rb-s védelmét gyújtószikramentes elválasztóval kell biztosítani.

A mágnes-szelepek Rb-s védelme nyomásálló tokozás legyen. A folyadékágra beépítendő alaphelyzetben (feszültségmenetesen) nyitott legyen.

A gázágak működtetését egyetlen, 3/2 utas mágnes-szeleppel kell megoldani. Alaphelyzetben a tartály – párnagáz irány legyen nyitva, tápfeszültség hatására pedig váltson át a tartály – aktív-szénszűrő irányba.

A működtető áramkörök relés vagy PLC-s kialakításúak is lehetnek.

A szintkapcsoló vész-magas jelét meg kell jeleníteni a beltéri műszerezés jelzőrendszerén és az OTR központban.

A központi szagosítóknál, kültéren alkalmazható villamos eszközök technológiai környezettel érintkező anyaga saválló acél kell, hogy legyen.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A szagosítási rendszer irányításának és felügyeletének és működésének teszteléséhez tesztelést kell a tervezőnek összeállítani, ehhez a **MU-TMU-ÜZ-1** (Gázszagosítási rendszerek vezérlőinek tesztelése) munkautasításban leírtakat kell alkalmazni, felhasználni

Szagosító-vezérlőként alkalmazható gyártó, típus:

LEWA OCU vezérlő,

SIDOR: NG-X20 vezérlő.

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.20. Impulzuscsövek és azok szerelvényei

Nyomáskülönbség- és nyomástávadók impulzuscsöveit az MSZ EN 10216-5 szerinti korrózióálló acélcsőből kell készíteni. Preferált méret: 12x1 mm.

Az impulzuscsövek nyomáselvételi pontjait a gépészeti előírások szerint kell kialakítani.

Az impulzusvezeték kialakításánál a tervező és kivitelező a következőkre fordítson fokozott figyelmet:

- van-e katódos leválasztása a távvezetéknek (szükség van-e szigetelőbetét és szikraköz beépítésre)
- az impulzusvezetékek szükség szerinti hőszigetelése szükséges-e
- az impulzusvezetékek megkívánt lejtéseinek biztosítására
- az impulzusvezetékek rögzítésére, mechanikai védelmére [nem megengedhető olyan szerelés-kivitelezés, melynek eredményeképp van olyan impulzuscső-szakasz, mely rángatás, szél hatására valamely szerelvényhez, műszerszekrényhez verődik, ütődik].

Impulzuscsövekbe történő szigetelőbetét és szikraköz beépítés szükségességének eldöntésekor az alábbi két esetet különböztetjük meg:

- Az impulzuscsőhöz csatlakozó csőszakasz katódpotenciálon van, a földelő rendszer pedig nincs katódpotenciálon (MSZ EN 12954 szabvány hatálya alá eső katódvédelmi rendszer): szigetelőbetét és szikraköz **beépítése kötelező**
- A csatlakozó csőszakasz a földelő rendszerrel össze van kötve, és mindkettő katódosan védett (MSZ EN 14505 szabvány szerinti védelmi rendszer): szigetelő csőbetétet **nem kell beépíteni**.

Az impulzuscsöveket föld feletti szerelésnél úgy kell vezetni, hogy azok szemmel egyenként végigkövethetők legyenek (ennek megfelelően, például zárt kábelcsatornában, kötegelve nem vezethetők!).

Az impulzuscsővezetés szerelvényei (csőköötők, csatlakozók, szelepek, csaptelepek) rozsdamentes acélból készüljenek. A szerelvények kettős vágógyűrűs csatlakozásúak kell, hogy legyenek.

A nyomástávadók lefúvató szerelvényei gömbcsapok legyenek.

Az impulzuscsővezést tömörségi nyomáspróbának kell alávetni (tervezési nyomáson, fél óra időtartam). Ennek megfelelőségét jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

A nyomáskülönbség-távadók csaptelepei 5-utúak legyenek, kettős kiegyenlítő szeleppel és köztes tér lefúvatási lehetőséggel (un. double block and bleed kapcsolás).

Alkalmazható gyártó, típus: Swagelok (Whitey, Nupro, Cajon) gyártmány
Parker gyártmány
Uni-Lok gyártmány (Cowin)
S-LOK

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.21. Műszeres csatlakozások kialakítása

A mérő-, vezérlő- és szabályozókörök élesztéséhez, a későbbi üzemeltetési feladatok ellátásához biztosítani kell a jelek üzem közbeni mérési lehetőségét, illetve az érintett eszközök (villamos pneumatikus, hidraulikus, stb. elven működtetett eszközök) működésének ellenőrzését. Ezért olyan pneumatikus, villamos és egyéb típusú csatlakozásokat kell kialakítani, melyek biztosítják ennek a feladatnak az elvégzési lehetőségét is.

Ennek érdekében már a tervezéskor gondoskodni kell arról, hogy:

- A szükséges nyomásellenőrzéseket üzem közben, az üzemelő csövezés megbontása nélkül is el lehessen végezni (pl.: megfelelő járatszámú csaptelepek alkalmazásával).
- Olyan sorkapcsokat, mérési pontokat kell betervezni, amelyek áramhurkos ellenőrző méréshez megszakítási és beiktatási lehetőséget adnak a vezetékek kikötése nélkül, illetve azok a fellazulás ellen megfelelően védettek.
- A telemechanika állomás be/kimenetei a saját házán kívüli fogadó sorkapcsokhoz lehúzható csatlakozókkal kapcsolódjanak.
- A jeladók esetében azok ellenőrzéséhez megfelelő mérési pontok kialakítása.
- további az adott rendszer, eszköz vagy elem elvéhez igazított, a gyártó által vagy az üzemeltető által előírt ellenőrzési feladatok elvégezhetőségéhez tartozó intézkedések megtétele.

A csatlakozási pontok jelölését úgy kell megoldani, hogy jól olvasható legyen, idővel ne kopjanak le, a jelölések csak szerszámmal legyenek eltávolíthatóak.

A szerelési anyagok kiváló minőségű, korszerű gyártmányok kell, hogy legyenek.

2.2.1.9.22. Kábelek használata, kábelezési követelmények

2.2.1.9.22.1. Az irányítástechnikai rendszer kábelezési követelményei

Az irányítástechnikai rendszerben alkalmazott **kábelek és vezetékek** tervezésekor és kivitelezésekor az alábbi követelményeket kell figyelembe venni:

- Irányítástechnikai feladat ellátására - a kommunikációs kábelt kivéve mely lehet optikai is - csak réz vezetőjű kábel és vezeték alkalmazható.
- Földbe, védőcső nélkül fektetve csak páncélozott kábel használható.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- A kültéri eszközökhöz csatlakozó mérő-, jelző- és vezérlőkábelek erősáramú zavarhatások ellen védett, polietilén-szigetelésű, polietilén-köpenyű, kétszeresen árnyékolt, induktivitás és kapacitásszegény kábelek legyenek. Az ilyen kábeleket az erősáramú kábelektől elkülönített kábeltálcán, illetve földkábel esetén attól elkülönítve kell lefektetni.
- A gyújtószikramentes kábeleket – a vonatkozó szabvány előírásához igazodva, és azt szigorítva - az előzőekkel azonos kábeltálcán, de azoktól elkülönített módon, megfelelő távtartással (min 5 cm) kell lefektetni. Lehetőleg a gyújtószikramentes kivitelezési módot szabványosan jelölő: „világoskék” színű köpennyel ellátott kábelt kell alkalmazni, de ha ez nem megoldható az ettől eltérő színű kábelek fektetése esetén, a kábelt szakaszonként (10-10 m-en) és minden ki- és belépő ponton világoskék jelölővel kell megjelölni.
- Épületben telepített gáztechnológia készülékek és a beltéri műszerezés között, mivel nincs villámvédelmi zónaátlépés - elegendő az egyszeres árnyékolású jelkábel. Amennyiben ezek hossza meghaladja az ide vonatkozó szabvány általi értéket, illetve az épület szerkezete az elvárt árnyékolásra nem alkalmas (Faraday elv), a tervezésnél az épületet vagy épületrészt kültérnek kell tekinteni és az ott előírtak szerinti kábelfektetést kell alkalmazni.
- A botlásveszély megakadályozásához, kerülni kell a kábelek technológiai kezelőtér felszínén - kábeltálcában - történő elhelyezését. A kábeleket lehetőség szerint - védőcsőbe helyezve - a kezelőtér alatt kell elhelyezni.
- Amennyiben ez teljes mértékben nem lehetséges a megfelelő korrózióvédelem biztosításához, a technológiai tereken a fém kábelcsatornákat a csőalátámasztásokra, illetve egyéb tartószerkezetekhez erősítve kell szerelni. A kezelőtér betonján történő nyomvonalvezetést annak hátrányos korrózióvédelmi következményei miatt csak kivételes, nagyon indokolt esetben engedélyezett.
- A kábelek fektetésénél a fentiekén túl, be kell tartani az MSZ 13207/1-81 előírásait.
- A kábeleknek meg kell felelniük a beépítés helye szerinti tűzvédelmi osztályba sorolás alapján meghatározott előírásoknak.
- Az építménybe történő bevezetéseknel poliuretán (PUR) habos kitöltést és min. 10 mm vastag, kétoldalú vakolást kell a tervezőnek előírni vagy ennél jobb gázbeszívargást kivédő megoldást kell alkalmazni.
- A különböző tűzveszélyességi besorolású helyiségek között az MSZ 2364 szabványsorozat szerinti gáztömör, nem éghető átvezetéseket kell tervezni és alkalmazni (ilyen pld.: a Roxtec cég által gyártott átvezetés).
- A kábelek azonosítására olyan fém vagy műanyag táblákat és jelöléseket kell használni, melyek felirata jól olvasható és idővel sem kopik le. A rögzített tábla, csak szerszámmal távolítható el. A kábeleket minden átvezetésen, illetve végponton, valamint hosszabb kábel esetén szakaszonként is (kábelcsatornában vezetett kábelcsorda esetén 25-25 méterenként; szabadvezetés esetén 50-50 méterenként) ilyen jelölésekkel kell ellátni.
- az azonos színű kábel-ereket minden végponton megfelelő azonosítóval kell ellátni, a színjelölt erek esetében az érintett szekrényben pedig azonosító táblákat kell elhelyezni.
- A kábelek és vezetékek ereinek jelölésére olyan műanyag jelölőt és jelölést kell alkalmazni, amely jól olvasható és idővel sem kopik le, illetve a jelölő csak a vezeték kikötésével távolítható el.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- A kábeleket beltéren vagy padlócsatornában, vagy ütésálló kemény műanyag fedlappal ellátott fali kábelcsatornában kell vezetni.
- A kábelárnyékolásokat a következőképpen kell kialakítani:
 - Kettős árnyékolású kábelnél a **kültéren** csak a páncél kötendő az EPH-ba. A belső erek árnyékolása sehová nem kötendő, az legyen elszigetelten lezárva. **Beltéren** a páncélt az EPH-ba, a belső árnyékolást a védett áramkör be/kimeneteitől függetlenül szintén az EPH-ba kell bekötni.
 - A háromszoros árnyékolású kábelnél a kettősárnyékolásúhoz képest érpáronként is árnyékolás van. Az érpárok árnyékolását csak a beltéren kell az EPH-ba bekötni. Terepen az érpárok árnyékolását sehová sem kell bekötni, azt leszigetelve kell hagyni.
 - Egyszeres árnyékolású kábelek esetén az árnyékolás (páncél) mindkét végét az EPH-ba kell bekötni.
- A kábelvégek kialakítási módját a kiviteli tervben részletesen ki kell dolgozni, leírva azt szövegesen, illetve csatolva az ehhez szükséges rajzokat is.
- A mérőturбина 2 db. jeladójának a jelét külön-külön kettős árnyékolású (toldás nélküli) kábelben kell a jeladóktól a számítógépig a beltéri szekrénybe bevezetni. Ha a kettős árnyékoláson túl érpáronként is van árnyékolás, akkor – az árnyékolás helyes kialakítása mellett – egy kábelben is elvihető a két jel.
- **Aktív katódos védelembe bevont csővezeték-szakaszokra csatlakozó** irányítás-technikai berendezések esetében a következő eseti előírásokat kötelező betartani:
 - A berendezésbe csatlakozó kábelek árnyékolását a beltéri végen váltakozó áramú szempontból szabad csak földelni, egyenáramú szempontból a földelést méretezett PCR (Polarization Cell Replacement) cellán keresztül, vagy funkcionálisan annak megfelelő, más eszközön keresztül kell megvalósítani. A kábel kültéri végén a külső árnyékolást (páncélt) közvetlenül a katódpotenciálú felületre kell bekötni.
 - A készülékek kábeleinek könnyebb azonosíthatósága érdekében a kábelcímkén legyen utalás az aktív katódvédelemre. Ha a kábelárnyékolások flexibilis vezetővel vannak lekötve az EPH sínre, akkor azt a rácsatlakozásánál jól látható és hozzáférhető helyen olyan érjelöléssel kell ellátni, amely egyértelműen utal a berendezésre, amelyhez tartozik.

A felsorolt előírások betartása nem szükséges azokban az esetekben, ahol a földelő hálózat is katódosan védett.

- A betervezett és alkalmazott csatlakozó dobozoknak azon túl, hogy RB-s zóna esetén ki kell elégíteniük a szükséges robbanásbiztos védelemmel kapcsolatos követelményeket is, minden esetben biztosítani kell a víz- és kondenzátummentességét.
- Az alkalmazott szerelési anyagok I. osztályba sorolt, kiváló minőségű, korszerű gyártmányok legyenek.

Az irányítástechnikai áramkörökben alkalmazható kábeltípusok:

- egyszeres árnyékolású kábelként: LiY-CY
- kettősárnyékolású kábelként: MSR-Y tip. és a Kerpen cég RE-2Y... típusa.
- műanyag tömlőkábelként az MT-350/750 tip.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- kültérre vagy Rb-s területre 230 V AC tápellátásra: SzRMKVM-J
- adatkábel
 - o optikai kábel: a kapcsolódó eszközökhöz alkalmazható típusok [SM, MM]
 - o réz vezetőjű kábel: Cat5e, Cat6 kategóriájú, lehetőleg árnyékolt [STP] kábelek

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.22.2. Az adatátviteli rendszer kábelezési és egyéb követelményei

Az adatátviteli rendszerben alkalmazott réz és/vagy optikai kábelek és vezetékek tervezésekor és kivitelezésekor az alábbi speciális követelményeket kell figyelembe venni:

- Az irányítástechnikai jelek védelme érdekében kábelnyomvonal [irányítástechnikai, adatátviteli – réz és optika –, erősáramú kábel] tervezésekor, illetve kábelfektetés, kábelvezetés [földben, kábeltálcában, kábelcsatornában, EMC- és műszerszekrényben] kiemelten kell ügyelni arra, hogy árnyékolatlan adatkábel és erősáramú kábel két, egymáshoz legközelebbi pontján mért távolság min. 200 mm legyen a kábelek teljes hosszára vonatkoztatva. Ezt a távolságot az EMC-re vonatkozó szabvány szerinti egyéb intézkedések által – ilyen pl. az árnyékolás – lehet csak csökkenteni. Túlfeszültségvédelmi szempontból védett és védetlen kábelek elektromágneses terei nem hathatnak egymásra, ezért ezeket megfelelően el kell különíteni egymástól, a fent leírt térbeli 200 mm-es legkisebb távolságot tartva. Ennek csökkentése csak a szabvány szerinti egyéb intézkedések megtételével lehetséges (pl.: zárt Faraday tér kialakítással).
- Műszerszekrényen belül elhelyezkedő optikai kábel vezethető közvetlenül egymás és más típusú kábel mellett. Rézvezetőjű kábel csak megfelelő védelmi intézkedés (egyszeres vagy kettős árnyékolás, védő fémcső, sodort érpár alkalmazása, stb.) mellett vezethető.
- Amennyiben két építmény közti irányítástechnikai kábelezés szükséges [pl. a TM-PLC és annak Remote-IO egysége külön épületben van], optikai kábelt kell fektetni LPE/HDPE 40 védőcsőben. Az optikai kábel hajlítási sugara nem lehet kisebb a gyártó által megadott értéknél. Az adatkapcsolathoz optika-rézfordítók betervezése szükséges mindkét építmény műszerszekrényében. A kábel nyomvonalát a kábel felett 40 cm-re sárga jelzőszalaggal, „BÁNYAÜZEMI OPTIKAI KÁBEL” felirattal kell jelölni. A kábelnyomvonal töréspontjait SEBA SM 2500i távközlési rezgőkörökkel kell megjelölni.
- Optikai kábelvezetés esetén a csatlakozási pontoknál lézersugár-veszélyt jelző figyelmeztetéseket [pl. tábla, kábelcímké] kell elhelyezni.

2.2.1.9.22.3. A hírközlési rendszer kábelezési és egyéb követelményei

Hírközlési kábelek esetében az IG-IH-19 utasításban leírtak szerint kell eljárni.

2.2.1.9.22.4. Az erősáramú kábelek követelményei

Az erősáramú villamos kábelekre, azok alkalmazására és szerelésére vonatkozó követelményeket az IG-ÜZ-4 sz. szabályzat „Villamosenergia ellátás” című, fejezete rögzíti.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

2.2.1.9.22.5. További a kábelek és/vagy a kábelezéssel kapcsolatos elvárások:

A kábel szigetelésmérési jegyzőkönyv, az R-L-C mérési jegyzőkönyv, az érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálati jegyzőkönyv elkészíthetőségének és ellenőrizhetőségének érdekében **a kábeljegyzéknek az objektum minden kábelét tartalmaznia kell** – külön kiemelve az új kábeleket - táblázatos formátumban a következő adatokkal:

- kábelazonosító;
- honnan, hová megjelölés;
- típus - Ha gyújtószikramentes kör része, akkor azt is jelölni kell a „GYSZM” felirattal;
- méret (érszám x keresztmetszet);
- névleges feszültség;
- hosszúság (m).

A kábel-összefüggési rajzoknak tartalmaznia kell a munka kapcsán érintett valamennyi kábelt olyan tartalommal, hogy az összefüggések teljes mértékben áttekinthetők legyenek.

Legyen ábrázolva a kültéri-kültéri, a kültéri-beltéri kapcsolat, valamint a beltéri eszközök egymásközi kapcsolata is.

Több szakágat is érintő jelzések, jelek átvétele esetén, jelölni kell azok forrását is – megadva a másik szakterület általi rajzot és/vagy fejezetet ahol ez a jel kezelve van.

A kábeleken minden esetben legyen feltüntetve:

- az azonosító;
- a méret;
- a névleges feszültség;
- továbbá gyújtószikramentes kör esetén a GYSZM megjelölés is.

Ha a terv meglévő kábelt vagy eszközt érint, akkor azt is kell a tervben szerepeltetni, a rajzokon pedig fel kell tüntetni, meg kell jeleníteni.

Kültéren és robbanásveszélyes környezetben kizárólag páncélozott kialakítású kábelek alkalmazhatók.

A tervezett kábeleket méretezni kell feszültségesésre és terhelésre is, a méretezési számítások a terv külön mellékletét képezik.

Kábelvégeken a bekötendő kábelerek a csatlakozó felület kialakításának függvényében csavar szorítású saruba (alumínium préselve, réz forrasztva) rögzítve, illetve sorozatkapocsba történő bekötéshez előkészítve kerülnek megtervezésre, bekötésre.

Kábelhosszak tervezésénél kerülni kell a toldó kötések alkalmazását, új építésű kábel esetén a toldás tilos!.

Állomáson kívüli kábelfektetés esetén a tervnek tartalmaznia kell a részletes nyomvonal ismertetést, a keresztezett és megközelített saját és idegen nyomvonalas létesítmények meghatározását, azok üzemeltetőivel történt egyeztetések dokumentációit. A kábelfektetéssel érintett területek tulajdonosainak hozzájáruló nyilatkozatát a kábelfektetéshez és a szolgalmi jog alapításához. Ennek tervszintű műszaki előkészítése tervezői feladat.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

2.2.1.9.23. Műszerek, berendezések rendszerek dokumentálása

A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések védelmi rendszerek dokumentációi feleljenek meg a módosított 8/2002 GM rendeletben előírtaknak.

A kiviteli tervekben a Tervezőnek elő kell írni, hogy a műszerekkel, berendezésekkel együtt le kell szállítani azok magyar nyelvre lefordított kezelői kézikönyveit, illetve egyéb dokumentációit.

Alapvetően a következő dokumentációk szükségesek:

- műszerkezelési és karbantartási kézikönyv (műszerkönyv);
- gyártóműi megfelelőségi nyilatkozat, vagy független vizsgáló szervezet megfelelőségi tanúsítványa;
- anyagminőségi bizonyítvány;
- gyártóműi kalibrációs jegyzőkönyv;
- méréstechnikai vizsgálati bizonyítvány;
- MEEI típusengedély, vagy más független, az EU területén működő akkreditált szervezet típusengedélye;
- ATEX (lásd 8/2002. (II. 16.) GM rendelet) direktívának megfelelő robbanás elleni védelmi bizonylat;
- magyar nyelvű gépkönyv;
- EMC megfelelőségét igazoló vizsgálati tanúsítvány;

A ténylegesen leszállítandó dokumentációk körének meghatározásakor, figyelembe kell venni a műszerek sajátosságait is.

Az elszámolási mérést érintő munkálatok esetén (érzékelő-, kábel- vagy készülékcseré) minden egyedi tervnek tartalmaznia kell egy metrológiai fejezetet a mérési bizonytalanság meghatározásával, illetve a számítóművek programozási adatlapjaival.

A műszerek kezelési és karbantartási kézikönyvét – az eredeti nyelv mellett – minden esetben magyar nyelven is le kell szállítani.

Egyéb, más jellegű dokumentáció idegen nyelven is elfogadható.

2.2.1.9.24. Érintésvédelem

A mérés- és irányítástechnikai, valamint adatátviteli rendszerek érintésvédelmi módját az erősáramú Tervezővel egyeztetve, a következők szerint kell kialakítani:

- A háromfázisú 400 V; 50 Hz és 230 V; 50 Hz tápfeszültségű villamos berendezések esetén az alkalmazott érintésvédelmi mód: nullázás (TN rendszer). A nullázási hurok-impedancia megengedett maximális értéke a mindenkor hatályos, idevonatkozó szabványnak (jelenleg az MSZ 2364-nek) feleljen meg.
- A távadók, érzékelők és a kontaktusadók érintésvédelme törpefeszültség legyen.

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

- Minden az adott technológiai objektumon lévő nagyterjedésű fémtárgyat külön kialakítandó, egyen-potenciálra hozó hálózatra (EPH) kell kötni. Ezt össze kell kötni az állomásokon létesülő földelő hálózattal, illetve az erősáramú hálózat nullájával is.

Az érintésvédelem kialakítására vonatkozó további követelményeket a villamos szakágra kidolgozott IG-ÜZ-4 sz. szabályzat „Villamosenergia ellátás” fejezete rögzíti.

2.2.1.9.25. Másodlagos villám- és túlfeszültségvédelem

Az egyes objektumok mérés- és irányítástechnikai, valamint adatátviteli rendszereinek villámcsapás vagy annak hatásából származó túl- és zavarfeszültség elleni védelmét az MSZ EN 62305-1,2,3,4, az MSZ EN 61000 –4-5 szabványok és az IG-ÜZ-4 sz. szabályzat ide vonatkozó előírásainak betartásával kell megtervezni és kivitelezni.

A mérés- és irányítástechnikai, valamint adatátviteli rendszerek másodlagos villám- és túlfeszültségvédelmi kialakításának módját az elkészült irányítástechnikai tervkötetnek egy külön fejezetében kell meghatározni. A villám- és túlfeszültségvédelmi kockázatelemzéshez, kezeléshez a Tervezőnek meg kell határozni a beépítésre kerülő irányítástechnikai és adatátviteli eszközök elvárt lökőhullám elleni védelmi fokozatát, mely nem lehet kevesebb 1,5 kVotnál. Amennyiben ezt az adott eszköz a gyártói dokumentum szerint nem teljesíti azt megfelelő finomvédelemmel kell ellátni.

A szakterületileg és a szabvány szerint is jól elhatárolható kültéri villámvédelem továbbra is a villámvédelmi tervben kell, hogy szerepeljen.

A villámvédelmi kialakítás során be kell tartani a mindenkor érvényes, kiadott Országos Tűzvédelmi szabályzat (OTSZ) ide vonatkozó előírásait.

A kockázatelemzést az MSZ EN 62305-2 szabványlapban szabályozottak szerint kell elvégezni, ennek további részleteit az IG-ÜZ-4 utasítás 2.2. pontja rögzíti.

Tervezésnél a veszélyes megközelítések elkerülésére, továbbá a kábel és földelő rendszerek kölcsönös induktivitásának minimalizálására, a többlépcsős védelmi rendszer védelmi szintjeinek koordinálására, a zónahatárok megfelelő kijelölésére alkalmazni kell az IG-ÜZ-4 sz. szabályzat 2.2.3 pontjában leírtakat. A védelmi eszközök (durva-finomvédelem) megfelelő koordinálásához az egyes eszközök közti kapcsolat, gyártó által garantált meglétéhez ajánlott az eszközök egy gyártóhoz való tartozása szerinti tervezés és kivitelezés, eltérő esetben az eszközök közti megfelelő kapcsolat megvizsgálása és biztosítása Tervezői kötelezettség.

A mérés- és irányítástechnikai, valamint adatátviteli rendszerek berendezései közti kábelezésnél - villámvédelmi zónaátlépés esetén - kettős-árnyékolású kábelt kell tervezni, illetve ennek bekötési szabályait kell alkalmazni.

A védett és védetlen áramköröket megfelelően el kell választani, illetve azok és azok zavarhatásai nem keresztezhetik egymást.

Amennyiben helyszűke miatt az előbbi elvárás nem tartható, akkor a térbeli elkülönítést kell alkalmazni, a minimális távolság alapesetben nem lehet kevesebb 15 cm-nél, ugyanakkor az előírt távolság meghatározásánál az adott védelmi mód melletti zavarhatások mértékét is figyelembe kell venni.

Kiemelt figyelmet kell fordítani a kábelárnyékolások földelésének kialakítására, különös tekintettel a Faraday-elv teljes körű alkalmazására.

Új kábelek fektetésekor – villámvédelmi zónaátlépés esetén – gondoskodni kell a másodlagos túlfeszültségek és zavarok kezeléséről. Kettős vagy hármas árnyékolású kábelek esetén a megfelelően kialakított kábelárnyékolásokkal és a jelek függvényében (a

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

gyártói specifikációk alapján) jól megválasztott túlfeszültség-levezetők beépítésével kell a túlfeszültség és zavarjelek jelszintjét a megengedett értékre csökkenteni.

Kültéri zárt dobozban csak távjelzéssel ellátott (csoportos állapotú távjelzés) védelmi eszközök alkalmazhatóak. Ezek jelét a TM-be (OTR-be) is be kell kötni.

Ha teljes körű túlfeszültség védelem és/vagy EMC (Electromagnetic compatibility: Elektromágneses összeférhetőség) védelem kialakítása van követelményként előírva a műszaki tartalomban, azt az elsődleges villámvédelmen túl minden érintett szakterületen ki kell építeni. Ezek a területek a következők:

- erősáramú betápok;
- a csővezetékek felől érkező zavarjelek; (túlfeszültség-levezetők a szikraközzel nem rendelkező szigetelő karimákra, amennyiben a katódvédelem lehetővé teszi, illetve annak védelme PCR cella által -, mely önmagában már egy villámáram levezetésére képes túlfeszültség levezető egység - nem lett megoldva);
- a hírközlés felől érkező zavarjelek; Védelemként - a switch és a router közé - a műszerszekrényben túlfeszültség védett RJ45 ethernet csatlakozókat kell beépíteni.
- az összes, villámvédelmi zónát keresztező irányítástechnikai jel.

Ha a teljes körű túlfeszültség és/vagy EMC védelem kialakítása során valamilyen ok miatt az egyszeres árnyékolású irányítástechnikai kábelek cseréje nincs tervezve, úgy villámvédelmi zónaátlépés esetén, hogy a védelem egyenszilárdságú legyen, ezeknek a kábeleknek a jelvivő ereire túlfeszültség-levezetőt kell betervezni. **Ez esetben módosítani kell a kábelárnyékolásokat a beltéri oldalon úgy, hogy azok szikraköz nélkül legyenek az EPH-ba bekötve.**

Túlfeszültség-levezetőként az irányítástechnikai jelekre olyan típust kell betervezni, melynek az üzemre való alkalmassága a védett áramkör megbontása nélkül ellenőrizhető.

A megfelelő gyártmány(ok) kiválasztásánál, egy adott objektumon belüli tervezés és kivitelezés során figyelembe kell venni az egyenszilárdságú, homogén és koordinált védelmet biztosító rendszerkialakítás megvalósítását is.

Alkalmazható gyártó, típus:

- Dehn+Shöne cég Blitzductor típusai
- PhoenixContact cég MCR-PLUGTRAB típusai (PT sorozat)

A másodlagos villám- és túlfeszültségvédelem kialakítására vonatkozó további követelményeket a villamos szakágra kidolgozott IG-ÜZ-4 sz. szabályzat „Villám- és túlfeszültségvédelem” című fejezete rögzíti.

A fentiekől eltérő típus betervezése előtt a 2.1. pontban leírtakat kell alkalmazni.

2.2.1.9.26. Kadótvédelmi kapcsolat

Az irányítástechnikai berendezéseket, azok kábelezését, földelő, EPH, villámvédelmi és egyéb célú bekötéseit úgy kell megtervezni, és létesíteni, hogy az irányítástechnikai rendszer elemein keresztül katódosan védeni kívánt, szándékosan a földelővel össze nem kötött csőszakasz ne kerüljön villamos kapcsolatba a földelő rendszerrel. A katódosan védeni kívánt csőszakaszok megismerése céljából, az irányítástechnikai tervező köteles egyeztetni a katódvédelmi szaktervezővel, valamint köteles figyelembe venni a műszaki tartalom katódvédelmi fejezetében leírtakat is.

3. KAPCSOLÓDÓ JOGSZABÁLYOK, SZABÁLYZATOK

Azonosító és Cím	Kapcsolat leírása
3/2003. (III.11.) FMM-ESzCsM rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről	Telepítés-építés: - RB-s környezetben érvényes munkavédelmi követelmények
4/2002. (II.20.) SzCsM-EüM rendelet. Az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről	Telepítés-építés: - munkavédelmi követelmények
8/2002. (II.16.) GM rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatáról és tanúsításáról	Tervezés, kivitelezés: - RB-s környezet, és az alkalmazható berendezések vizsgálata
21/2010. (V.14.) NFGM rendelet az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről	Tervezés, kivitelezés: - az egyes szakterületek tervezéséhez szükséges képesítések
45/2004. (VII.26.) BM-KvVM rendelet. Az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól	Telepítés-építés: - hulladékkezelés
49/2004 (IV.22.) GKM rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatáról és tanúsításáról szóló 8/2002. (II. 16.) GM rendelet módosításáról	Tervezés, kivitelezés: - RB-s környezet, és az alkalmazható berendezések vizsgálata
53/2012 (III.28.) Korm. rendelet a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó egyes sajátos építményekre vonatkozó építésügyi hatósági eljárások szabályairól	Tervezés-építés, kivitelezés-telepítés: - hatósági eljárások
54/2014 (XII.05.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról	Tűzvédelmi előírások
79/2005. (X.11.) GKM rendelet a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzatának közzétételéről	Tervezés-építés, kivitelezés-telepítés követelményei
191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről	Tervezés-építés, kivitelezés-telepítés követelményei
ISO/DIS 17089-1 Measurement of fluid flow in closed conduits - Ultrasonic meters for gas - Part 1: Meters for custody transfer and allocation measurement	Mennyiségmérés követelményei
VIG-TÁT-3 Munkavédelmi Szabályzat	Munkavédelmi előírások

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Azonosító és Cím	Kapcsolat leírása
VIG-TÁT-5 Munkavégzés engedélyezése és felügyelete	Munkavégzés és engedélyezés
VIG-TÁT-13 Az FGSZ Zrt. Biztonsági szabályzata	Biztonsági szabályok, előírások
VIG-ÜZ-2 Műszaki tartalom készítésének rendje	Műszaki tartalmak összeállítása
VIG-ÜZ-9 Földgázszállító vezeték és tartozékaira vonatkozó üzemeltetési utasítások kezelésének rendje	Tervezés, kivitelezés, üzemeltetés – technológiai rajzok kezelése, szerkesztése
IG-IH-7 Rézvezetőjű és optikai távközlő kábelek fenntartása és hibaelhárítása	Tervezés, kivitelezés: - hírközlés
IG-IH-10 OTR üzemeltetése	Tervezés, kivitelezés: - adatátvitel
IG-IH-19 Tervezési irányelvek - Hírközlés	Tervezés, kivitelezés: - hírközlés
IG- ÜZ-4 Általános irányelvek villamosenergia ellátás, villám- és túlfeszültségvédelem tervezéséhez, üzemeltetéséhez	Tervezés, kivitelezés: - villamos rendszerek, villám- és túlfeszültség-védelem kialakítása
IG-ÜZ-9 Gázátadó állomások nyomásszabályzóinak és biztonsági berendezéseinek beállítási nyomásértékei	Tervezés, Kivitelezés, üzemeltetés - Nyomás paraméterek
IG-ÜZ-14 Gázárammérők műszaki követelményei, kalibrálása	Tervezés, kivitelezés: - mennyiségmérés
IG-ÜZ-26 Felszíni technológia létesítésének követelményei	Tervezés, kivitelezés: - műszaki tartalom
IG-ÜZ-28 A robbanásveszélyes térségek besorolásának szabályai a földgázszállító vezetékek és tartozékaik környezetében	Tervezés, kivitelezés: - RB zóna
IG-ÜZ-36 Mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek teszteljárása	Tervezés, kivitelezés – új eszközök bevezetése, alkalmazása
IG-ÜZ-38 Földgázszagosítás- tervezési irányelvek	Tervezés, kivitelezés: - szagosítási rendszerek kialakítása
MU-TMU-ÜZ-1 utasítás Gázszagosítási rendszerek vezérlőinek teszteljárása	Tervezés, kivitelezés – szagosító rendszerek

Általános irányelvek mérés- és irányítástechnikai és adatátviteli rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez

Azonosító és Cím	Kapcsolat leírása
<p>FGSZ Zrt. által alkalmazott szabványok listája (a lentebb megadott aktuális elérési út – link – időközben még változhat):</p> <p>https://fgsz.hu/hu-hu/foldgazszallitasrol/munkavegzeshez-tervezeshez/fgsz-szabalyzatok-szabvanyok</p> <p>(szabványváltozás esetén, a mindenkor érvényes új szabvány alkalmazása a kötelező)</p>	<p>Tervezés és kivitelezés:</p> <p>- kötelezően alkalmazott szabványok listája</p>

4. MELLÉKLETEK

Melléklet száma	Melléklet címe
1. sz. melléklet	Módosítások jegyzéke
2. sz. melléklet	Fogalomtár
3. sz. melléklet	TM-PLC állomások követelményrendszere Rev. 2.3
4. sz. melléklet	Állomási Felügyelő Számítógép (ÁFSZ) követelményei
5. sz. melléklet	TCET tábla kitöltési útmutató
6. sz. melléklet	Típusdokumentációk jegyzéke
7. sz. melléklet	Kitöltendő TCET táblázat Excel formátumban